



Bruno Miguel Cópio Paulino

Licenciado em Ciências da Engenharia e Gestão Industrial

Conceção e Desenvolvimento de um Modelo de Previsão: Estudo de Caso Numa Empresa de Retalho Eletrónico

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Maria do Rosário de
Meireles Ferreira Cabrita, *Faculdade de Ciências e
Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa*

Março 2015



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Bruno Miguel Cópio Paulino

Licenciado em Ciências da Engenharia e Gestão Industrial

**Conceção e Desenvolvimento de um Modelo de
Previsão: Estudo de Caso Numa Empresa de
Retalho Eletrónico**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Maria do Rosário de
Meireles Ferreira Cabrita, *Faculdade de Ciências e
Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa*

Março 2015

Conceção e Desenvolvimento de um Modelo de Previsão Estudo de Caso Numa Empresa de Retalho Eletrónico

Copyright ©: Bruno Miguel Cópio Paulino, Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Aos meus pais e avós

Agradecimentos

Antes de qualquer outra referência gostaria de agradecer à minha orientadora, Professora Rosário Cabrita, sem a qual esta dissertação não teria sido possível. Desde a minha opção de fazer uma tese em estágio, à concretização da mesma, contribuiu sempre da melhor forma auxiliando-me nos momentos de maior necessidade. Gostaria também de agradecer a toda a equipa do SPV da empresa W que me recebeu com grande simpatia e com enorme disposição de me fornecerem os documentos necessários. Destaco, apenas, a minha coordenadora, Susana Santos, que me guiou no melhor sentido, em todos os momentos.

À minha família pela compreensão da minha ausência neste período e aos meus amigos que não mediram esforços, para me dar o tempo necessário à realização deste trabalho.

À minha avó que sempre acreditou em mim e me deu forças quando o trabalho se revelava exaustivo.

Agradeço ainda ao grupo S pela oportunidade de realizar este trabalho, facultando-me todo o material necessário, e por ter acreditado no meu empenho e dedicação aos seus valores .

Por fim, gostaria de agradecer a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento desta dissertação.

Resumo

Os modelos de previsão são uma ferramenta de gestão adotada pela maioria das empresas, no sentido de garantirem a satisfação das necessidades dos seus clientes. São maioritariamente utilizados como suporte à formulação de orçamentos e guias de alocação de recursos. Caso se justifique, podem ainda ser utilizados como parte de um plano de negócios para novos mercados e/ou produtos. Por estes motivos, o conceito de “previsão da procura” é muito utilizado nas empresas, independentemente da sua área de atuação.

Com a quebra das vendas e o abrandamento dos mercados, a maioria das empresas apostou na inovação como a melhor ferramenta para a melhoria dos seus processos. A grande vantagem competitiva proporcionada pelos seus resultados, associada ao reduzido custo de implementação tornam os modelos previsionais muito apelativos em ambientes de forte competitividade.

Este trabalho foi desenvolvido com base num estágio realizado numa das maiores empresas de retalho a nível nacional. O seu objetivo consiste em analisar se a decomposição de séries cronológicas permite obter valores previsionais mais ajustados ao estado atual do negócio. Do mesmo modo, pretende-se reduzir a complexidade do processo previsional, pela utilização de documentos únicos, com base no sistema de informação utilizado pelos gestores da empresa. Pela utilização de um orçamento, com uma estrutura mais rigorosa e precisa, a empresa espera também obter um melhor plano de alocação de recursos, sem comprometer a satisfação das necessidades dos seus clientes.

Palavras-chave: retalho electrónico, modelos previsionais, séries cronológicas, decomposição clássica, análise estatística

Abstract

Forecasting models are a management tool adopted by most companies in order to ensure its clients needs. They are mainly used as budget input data and resource allocation guides. Where appropriate, they can still be used as part of the company's business plan for new markets and new products. For these reasons, the notion of "forecasting demand" has been one of the most deliberate concepts in business, regardless of their area of expertise.

With the drop in sales, and the slowdown of the markets, most companies bet on innovation as the best tool for the improvement of its processes. The great competitive advantage provided by its results, combined with its reduced cost of implementation, make forecasting models very appealing in highly competitive environments.

The dissertation was made by as a result of an internship in one of the largest companies nationwide. The main aim is to use the decomposition of time series to achieve forecasted values more adjusted to the current state of the business. Likewise, it is also desired to reduce the complexity of the forecast process by using unique documents based on the information system. By exploiting a budget with a more rigorous and precise structure the company also hopes to get a better resource allocation plan without compromising the satisfaction of its customers' needs.

Keywords: retail, forecasting models, time series, classical decomposition, statistical analysis

Índice de Matérias

Capítulo 1	Introdução	1
1.1.	Enquadramento	1
1.2.	Motivação	3
1.3.	Objetivos	3
1.4.	Modelo Proposto	5
1.5.	Metodologia	6
1.6.	Estrutura da Dissertação	9
Capítulo 2	Revisão Bibliográfica.....	11
2.1	As Empresas e o Ambiente em que Atuam.....	12
2.1.1	Enquadramento Económico Nacional.....	12
2.1.2	A Empresa e os Seus Recursos	16
2.1.3	Estratégia.....	17
2.1.3.1	Planeamento Estratégico.....	18
2.1.4	Orçamento e Competitividade.....	20
2.1.4.1	Sistemas de Informação.....	21
2.1.4.2	Etapas do Orçamento.....	22
2.2	A Função Procura e os Modelos Previsionais.....	22
2.2.1	Procura.....	22
2.2.1.1	Estudo da Procura.....	23
2.2.2	Previsão da Procura.....	24
2.2.2.1	Ciclo de Vida dos Produtos.....	25
2.2.3	Modelos de Previsão.....	26
2.2.3.1	Classificação dos Modelos Previsionais.....	27
2.2.4	Previsão Por Séries Cronológicas.....	29
2.2.5	Decomposição Clássica	32
2.2.5.1	Médias Móveis Centradas.....	32
2.2.5.2	Índice de Sazonalidade.....	34
2.2.5.3	Remoção da Sazonalidade da Procura.....	35
2.2.5.4	Tendência.....	35
2.2.5.5	Previsão.....	38
2.3	Implementação e Controlo de Modelos Previsionais.....	38
2.3.1	Implementação do Modelos.....	38
2.3.1.1	Especificação dos Objetivos.....	39
2.3.1.2	Horizonte Temporal.....	39

2.3.1.3	Recolha de Dados.....	40
2.3.1.4	Remoção de Outliers.....	41
2.3.1.5	Tratamento dos Dados.....	43
2.3.1.6	Seleção do Modelo.....	43
2.3.1.7	Implementação do Modelo.....	43
2.3.2	Avaliação do Modelo.....	45
2.3.2.1	Erros Previsionais.....	46
2.3.2.2	Fontes de Erros Previsionais.....	48
2.3.2.3	Consequências de Erros Previsionais.....	48
2.3.3	Monitorização do Modelo.....	50
Capítulo 3	Modelo Atual e Identificação do Problema	55
3.1	Caracterização do Serviço.....	55
3.1.1	Classificação dos Produtos	57
3.2	Modelo Atual.....	58
3.2.1	Previsão das Vendas.....	59
3.2.2	Cálculo da Distribuição.....	60
3.2.3	Cálculo do Call Rate.....	61
3.3	Estudo do Modelo Atual.....	61
Capítulo 4	O Modelo e os seus Resultados.....	65
4.1	O Modelo.....	65
4.1.1	Objetivos do Modelo.....	65
4.1.2	Horizonte Temporal e Recolha de Dados	66
4.1.3	Remoção de Outliers	66
4.2	Resultados Obtidos.....	67
4.2.1	Unidade de Negócio X1.....	67
4.2.2	Unidade de Negócio X2.....	69
4.2.3	Unidade de Negócio X3.....	70
4.2.4	Unidade de Negócio X4.....	71
4.2.5	Unidade de Negócio X5.....	72
4.3	Avaliação do Modelo.....	74
Capítulo 5	Conclusão e Recomendações.....	77
5.1	Conclusões	77
5.2	Propostas de Investigação Futura	80
Bibliografia.....		81

Índice de Figuras

Figura 1.1 Hierarquia do grupo S: retalho especializado.....	2
Figura 1.2 Fundamentação do modelo proposto	5
Figura 1.3 Metodologia.....	8
Figura 1.4 Cronograma do estágio realizado	9
Figura 2.1 Organização da revisão bibliográfica do estudo.....	11
Figura 2.2 Evolução do PIB Norte Americano.....	13
Figura 2.3 Evolução do PIB Português.....	14
Figura 2.4 Comparação da evolução do PIB Norte Americano e Português	14
Figura 2.5 Evolução da dívida portuguesa	15
Figura 2.6 Relação entre: gestão empresarial e controlo operacional.....	17
Figura 2.7 Planeamento estratégico: etapas.....	19
Figura 2.8 Processo orçamental.....	22
Figura 2.9 Diagrama de ciclo de vida do produtos.....	25
Figura 2.10 Classificação de modelos previsionais.....	29
Figura 2.11 Etapas para a implementação de um modelo previsional.....	38
Figura 2.12 Horizonte temporal e os seus intuitos.....	40
Figura 2.13 Parâmetros empresariais na estratégia.....	51
Figura 2.14 Melhoria continua nas empresas.....	52
Figura 3.1 Tipos de Negócio do grupo S.....	56
Figura 3.2 Classificação do produtos comercializados.....	57
Figura 3.3 Processo orçamental da empresa.....	59
Figura 3.4 Comparação da carga de reparações em X101, por marca.....	60
Figura 3.5 Resultados obtidos e previstos em 2013.....	61
Figura 3.6 Evolução das vendas, por marca, entre 2012 e 2013.....	62
Figura 3.7 Vendas previstas e não previstas, 2013.....	63
Figura 4.1 Metodologia proposta.....	65
Figura 4.2 Valores Reais e Previstos: X101.....	67

Figura 4.3 Valores Reais e Previstos: X105.....	68
Figura 4.4 Valores Reais e Previstos: X201.....	68
Figura 4.5 Valores Reais e Previstos: X204.....	69
Figura 4.6 Valores Reais e Previstos: X302.....	69
Figura 4.7 Valores Reais e Previstos: X310.....	70
Figura 4.8 Valores Reais e Previstos: X401.....	71
Figura 4.9 Valores Reais e Previstos: X406.....	71
Figura 4.10 Valores Reais e Previstos: X501.....	72
Figura 4.11 Valores Reais e Previstos: X505.....	73
Figura 4.12 Casos de Sucesso e Insucesso do Modelo em casa UN.....	74

Índice de Tabelas

Tabela 3.1 Análise ABC da empresa.....	58
Tabela 4.1 Parâmetros de avaliação X101	68
Tabela 4.2 Parâmetros de avaliação X105.....	68
Tabela 4.3 Parâmetros de avaliação X201	69
Tabela 4.4 Parâmetros de avaliação X204.....	70
Tabela 4.5 Parâmetros de avaliação X302	70
Tabela 4.6 Parâmetros de avaliação X310.....	71
Tabela 4.7 Parâmetros de avaliação X401	72
Tabela 4.8 Parâmetros de avaliação X406.....	72
Tabela 4.9 Parâmetros de avaliação X501	73
Tabela 4.10 Parâmetros de avaliação X505.....	74
Tabela 4.11 Quadro Síntese dos Valores MAPE Obtidos.....	75

Lista de Abreviaturas

APED: Associação Portuguesa de Empresas de Distribuição

CEE: Comunidade Económica Europeia

CEO: *Chief Executive Officer*

C: Ciclicidade

D: Procura

ϵ : Erro Residual

IMD: *Institute for Management Development*

IS: Índice de sazonalidade

NBER: *National Bureau of Economic Research*

MAD: *Mean Absolut Desviation*

MAPE: *Mean Absolute Percentual Error*

MF: Marca Fornecedora

MM: Média Móvel

MMC: Média Móvel Centrada

MMP: Média Móvel Ponderada

MP: Marca Própria

MRP: *Manufacturing Resource Planning*

MSE: *Mean Square Error*

OECD: *Organisation Of Economic Coperation and Development*

PDP: Plano Diretor de Produção

S: Efeito Sazonal

SPV: Serviço Pós-Venda

T: Efeito Tendencial

UE: União Europeia

UN: Unidade de Negócio

VMP: Valor Médio do Período

1. Introdução

“Não é necessário muita força para fazer coisas, mas requer-se uma grande força de vontade para decidir o que fazer.”

Elbert Hubbard, 1910

1.1 Enquadramento

Atualmente vivemos num clima de forte competitividade entre as empresas que se reflete numa necessidade crescente de inovar. A necessidade de conquistar novos mercados e otimizar a utilização dos seus recursos são alguns dos fatores que estão na origem deste fenómeno potencializado pela globalização. Existem várias teorias subjacentes a esta temática, onde autores de referência tentam encontrar um padrão que consiga explicar qual a melhor metodologia a adotar, no sentido de sobreviver a esta nova realidade industrial. Uma das principais teorias foi criada por Porter (1979) que discrimina as variáveis que influenciam as empresas em função das forças que atuam sobre as mesmas. Deste modo, o autor identifica um conjunto de cinco fatores através dos quais as empresas devem formular a sua estratégia, para que consigam ganhar cota de mercado de forma sustentável.

Por outro lado, existem autores de referência que se dedicam ao estudo de empresas em estado de insolvência no sentido de entender qual a origem do seu fim e de que forma poderia ter sido evitada. De acordo com Libby e Murray (2007) muitos casos de insolvência centram-se numa gestão de custos pouco eficiente. Percebe-se, assim, que ambos os conceitos se complementam e devem ser a base de uma gestão preventiva, que vise atuar em conformidade com as alterações do mercado. Uma das teorias mais recentes neste âmbito foi desenvolvida por Amara e Landry (2005) onde se defende a inovação como a chave para o sucesso de qualquer empresa. Segundo esta premissa, a inovação apresenta um papel relevante na capacidade da gestão empresarial para fazer face aos diversos fatores que afetam a sua atividade. Por outras palavras, defende-se que as empresas devem fazer um esforço no sentido de se adaptarem às alterações dos mercados através da adoção de processos mais simples e flexíveis.

A indústria de artigos com características tecnológicas é visivelmente afetada pela ação de uma inovação com um crescimento quase exponencial, o que dificulta a previsão das vendas ao longo dos anos. A par desta rápida inovação encontra-se a forte exigência dos clientes que os torna pouco previsíveis quanto ao seu comportamento no momento da compra. A concorrência e a competitividade entre as empresas nesta área têm vindo a crescer, submetendo as empresas à necessidade de recorrer a mecanismos agressivos de Marketing (Maillat, 1991). Não devem ser

ainda desvalorizados todos os condicionalismos económicos causadas pela economia nacional. Como exemplo tem-se a quebra do poder de compra dos cidadãos portugueses, que é um fator significativo para a explicação da redução das vendas nos últimos anos. Desde modo, e segundo Daum (2002), as empresas que visam sobreviver nas circunstâncias atuais, devem investir na melhoria contínua das suas operações.

Todos estes fatores impulsionam uma gestão rigorosa do planeamento estratégico através do desenvolvimento de modelos dinâmicos que permitem antever necessidades logísticas, atendendo às oscilações causadas pela sazonalidades dos artigos e ações promocionais. Uma previsão com pouca qualidade pode causar problemas que se estendem ao longo das várias divisões de uma organização desencadeando custos acrescidos e dificuldades na concretização dos objetivos (Schmidt, 2002). Este cenário destaca a importância da competência da equipa responsável pelo estudo não só para que as metas estabelecidas tenham como base previsões válidas mas também para que todos os custos considerados sejam inseridos no modelo de acordo com a evolução esperada do negócio (Hope e Fraser.,2003). A expectativa quanto ao seu fluxo de vendas numa empresa é o ponto de origem das decisões internas de cada departamento e, por isso, deve respeitar um conjunto de pressupostos devidamente enumerados pelas áreas comercial e financeira.

O presente estudo foi desenvolvido em parceria com a empresa W (nome fictício) no âmbito de um estágio curricular. A empresa em questão dedica-se ao comércio de produtos relacionados com a área electrónica e detém cerca de 200 lojas em Portugal e Espanha. Está inserida no grupo S (nome fictício) que conta com um conjunto de múltiplas marcas de retalho especializado. Entre comércio de roupa infantil, controlado pela empresa ZP, e artigos de desporto, pela empresa SZ, é visível uma política de descentralização do poder no grupo.

O estudo foi realizado no departamento SPV – Serviço Pós-Venda- da empresa W. Este tem como função assegurar a reparação de artigos danificados, substituições e outras atividades relacionadas com logística inversa. Como representado na figura 1.1, a empresa detém uma hierarquia baseada em funções.



Figura 1.1 - Hierarquia do grupo S: retalho especializado

A fonte de custos do serviço pós-venda recai sobre a carga de esforço associada às reparações dos artigos comercializados. Estas têm um comportamento dependente da procura, e uma natureza pouco previsível quanto ao seu procedimento. Necessidades de peças, deslocações e mão-de-obra são parâmetros difíceis de estimar pela impossibilidade de padronização dos casos, nas várias unidades de negócio. Como os artigos podem revelar vários tipos de deficiência, a empresa criou uma metodologia operacional baseada na personalização dos processos em cada marca. Deste modo, a emergência de um novo modelo previsional justifica-se pela ambição da empresa em aumentar a qualidade do seu orçamento.

1.2 Motivação

Dentro da área de investigação das competências transversais à engenharia e gestão industrial existe um grande impulso ao desenvolvimento de novos modelos previsionais mais eficientes. A globalização e a competitividade empresarial representam forças que podem contribuir quer para o sucesso das empresas, quer para a sua insolvência. São, por isso, fontes de risco que devem ser geridas da melhor forma possível atendendo às necessidades e dimensão de cada organização. Uma boa direção contabilística é um fator vital por proporcionar uma visão geral de todo o negócio focando quais as áreas que devem ser alvo de melhorias. No entanto, não existe uma fórmula de sucesso para resolver esta questão. Muitos esforços têm sido realizados no sentido de alcançar uma padronização das empresas nesta área, maioritariamente devido a necessidades de comparação nos estudos de mercados. Contudo, cada empresa é livre de atuar da forma que lhe seja mais vantajosa.

O principal desafio do estudo foi proposto pela direção de recursos humanos da empresa, que apontou a necessidade de avaliar a adequabilidade de novo modelo de previsão capaz de contemplar as oscilações típicas da sua procura. A empresa W detém um conjunto de cinco unidades de negócio (UN) onde, cada um, deve ser estudado de forma diferenciada.

1.3 Objetivos

A presente dissertação tem como principal objetivo analisar a adequabilidade de um modelo previsional baseado na decomposição clássica de séries cronológicas como ferramenta à previsão das vendas anuais. Dada a curta duração do estágio e o vasto leque de artigos comercializados pela empresa não foi possível desenvolver um modelo personalizado para cada família de artigos. Desta forma, pretende-se perceber qual o ajustamento obtido pela aplicação de um modelo genérico, às várias famílias. Caso o modelo apresente uma resposta adequada na maioria dos casos, a empresa irá estender o estudo neste âmbito, caso contrário serão realizados testes a novos modelos.

O modelo previsional afeta de forma única cada departamento e, por isso, deve ser alvo de um processo interativo que admita a possibilidade de vários tipos de abordagens. Entre as áreas afetadas pelos resultados encontram-se as necessidades logísticas, que variam entre transportes e armazém, mas também a componente de reparações, dividida entre domicílio e oficina. É ainda importante considerar os custos dos elementos de segurança adicionados aos artigos no sentido de impedir o seu extravio durante a sua movimentação entre lojas, técnicos e armazéns.

Devido à dimensão do negócio e à gama de serviços fornecidos pela marca, facilitar a gestão dos custos sempre foi uma prioridade para a empresa. A ambição de desenvolver um modelo mais rigoroso já deu margem para a criação de inúmeros projetos internos que pontualmente recorrem à contratação de estagiários. As ferramentas utilizadas são semelhantes ano após ano, contudo, a sua utilização varia de acordo com as novas formas de atuação da equipa responsável.

O estudo realizado foca-se no desenvolvimento de um modelo genérico cuja aplicação permita analisar o seu potencial para estimar as vendas anuais esperadas. Caso seja justificada pelos resultados obtidos, será realizada uma personalização do modelo, num momento prévio à sua integração na empresa como parte do modelo orçamental. Entre os vários desafios deste estudo, em específico na conceptualização do orçamento, os principais objetivos podem ser enumerados como:

1. Analisar o ajustamento previsional obtido relativamente às vendas verificadas em cada família de artigos, nos vários períodos do ano;
2. Verificar se é obtida uma melhoria dos resultados em, pelo menos, 50% das famílias presentes em cada UN;
3. Aferir se o modelo tem a capacidade de obter um MAPE médio mais reduzido, que o atual modelo utilizado pela empresa, em cada UN;

Nas lojas W existem vários artigos cujas funcionalidades se tornam mais apelativas de acordo com a necessidade dos clientes, em diferentes períodos do ano. Fatores como a temperatura impulsionam as vendas de refrigeração ou aquecimento. Por outro lado, o verão tende a estimular a venda de artigos de lazer. Este facto é um dos mais difíceis de balancear no processo de orçamentação da empresa. A exigência dos mercados, acompanhada da rápida inovação na área electrónica, complica um rastreamento rigoroso das vendas.

Por outro lado, é relevante utilizar, da melhor forma possível, os dados fornecidos pela secção comercial no exercício do SPV. Um aumento do negócio tem, em si, associado um acréscimo da carga de processos no serviço pós venda que, por sua vez, pode necessitar de mais recursos para desempenhar a sua função sem comprometer a qualidade exigida.

O principal desafio centra-se nas exigências da empresa em relação aos resultados obtidos pela aplicação do modelo. Durante o período de acolhimento foi salientada a intenção da empresa em alterar a forma como desenvolve as suas previsões. Tratando-se de um estágio curricular de curta duração a empresa definiu como principal prioridade entender a adequabilidade de um modelo genérico ao seu negócio. Caso o modelo apresente melhores resultados em pelo menos 50% das famílias de artigos, em cada UN, será analisado mais detalhadamente num estudo futuro. Caso contrário é rejeitado e desconsiderado para o caso de estudo.

Em suma, o objetivo deste projeto centra-se em desenvolver um modelo de previsão genérico, pela utilização da decomposição clássica de séries cronológicas. Após a sua aplicação às várias famílias de artigos será realizada uma triagem à sua validade para o caso de estudo.

1.4 Modelo Proposto

O modelo proposto foi desenvolvido em parceria com os responsáveis pela gestão orçamental do Serviço-Pós Venda da empresa W. Visa analisar a conformidade de uma abordagem por decomposição clássica como ferramenta de apoio ao orçamento pela estimação da quantidade de vendas e processos esperados por período.

O modelo genérico desenvolvido assenta numa metodologia acompanhada não só de um estudo de todos os dados históricos disponíveis após 2011, mas também de uma análise da vantagem competitiva da empresa. Atendendo ao facto de que a empresa carece de um modelo previsional que permita prever a procura e as necessidades de reparações, contemplando a sazonalidade de certos períodos, foi realizada uma análise de modo a perceber quais os modelos que melhor se adequam ao caso de estudo. A análise de um modelo desta natureza foi proposta pela empresa. Segundo a figura 1.2, o modelo genérico aplicado aos dados recolhidos foi estruturado em três etapas distintas.

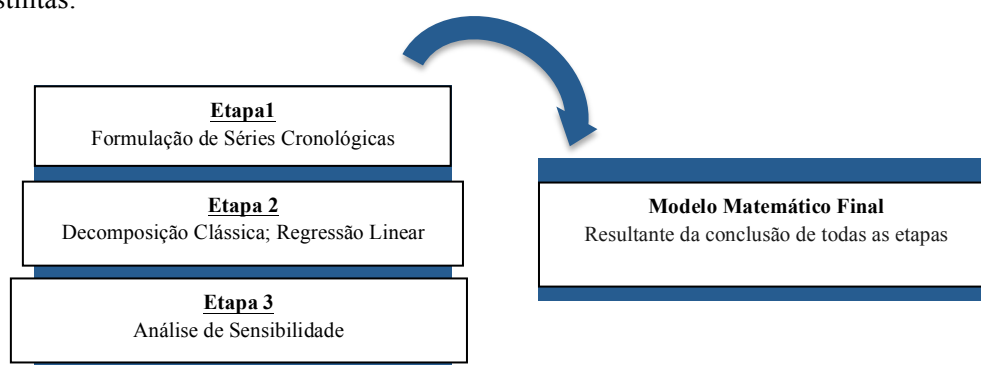


Figura 1.2 - Fundamentação do modelo proposto

Foi ainda realizada uma entrevista livre, não estruturada, por meio de uma conversa informal com os responsáveis do SPV e gestão orçamental. A informação obtida tem um carácter

subjetivo e trata as matérias críticas ao atual modelo. Não foi possível detalhar o conteúdo obtido no presente estudo devido ao acordo de confidencialidade assinado com a empresa.

Devido à padronização dos serviços disponibilizados pela empresa, é possível que este modelo possa vir a ser utilizado noutras áreas, quando alvo de adaptações à lógica inerente a cada serviço, assim como de todas as variáveis que afetam a sua atuação.

1.5 Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho é o estudo de caso que consiste numa técnica de investigação baseada na aplicação de múltiplas fontes de informação para o desenvolvimento de conclusões, a partir dos resultados obtidos (Yin, 1994). Segundo Yin (1994), este método deve ser adotado quando se pretende compreender, explorar ou descrever eventos influenciados por inúmeros fatores. Para Bell (1993) a metodologia estudo de caso pode ramificar-se numa grande família de métodos de pesquisa, válidos cientificamente, baseados na recolha e tratamento de dados. Não existe uma limitação teórica para o conceito de caso. Patton (1990) afirma que qualquer indivíduo, personagem fictícia, empresa, organização assim como qualquer comunidade/nação podem ser integradas na metodologia.

Embora seja alvo de críticas, como a falta de rigor na investigação, pela negligencia dos autores, e a pouca generalização dos estudos gerados (Morse, 1993), este modelo tem vindo a ser cada vez mais utilizado na comunidade científica. Para Bensabat *et al.* (1987) nas ciências empresarias a metodologia proposta é encarada como viável por apresentar características como:

- A possibilidade de estudar as empresas, de modo mais detalhado, detendo conhecimento sobre o estado de arte da sua atividade;
- A oportunidade de responder a questões como: “Como” e “Porquê” entendendo a natureza e as causas dos eventos aferidos.

Relativamente à aplicação da metodologia na empresa, destaca-se a sua natureza indutiva onde, a partir da observação e análise de dados, foi criada uma lógica de tratamento dos mesmos, atendendo às necessidades de cada período. A aplicação da abordagem estudo de caso foi realizada com base em três etapas distintas.

1. A primeira etapa consiste na compilação de dados bibliográficos citados por autores creditados referenciados e obtidos através de artigos científicos e revistas. Restringiu-se

a abrangência da pesquisa apenas a artigos publicados por organizações e autores reconhecidos na área da gestão cujas publicações são alvo de notoriedade.

Deste modo, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre conceitos como competitividade, procura e modelos previsionais.

2. A recolha de dados foi realizada com vista à obtenção de multiplicas séries cronológicas capazes de retratar o comportamento das vendas em cada família de artigos. Para Bensabet *et al.* (1987) a recolha de dados tem como objetivo obter uma amostra que ilustre o comportamento do evento em estudo, e toda a complexidade inerente ao mesmo. O estudo interno onde se adquiriu a informação necessária para o modelo foi constituído por duas fases distintas.
 - Pesquisa no sistema de informação da empresa, denominado *Share Point*. Pela disponibilização de documentos de diversas áreas, como comercial e contabilística, onde foi possível ter acesso a informação sobre as vendas alcançadas em anos anteriores. Valores de vendas totais e vendas por marca foram algumas das informações adquiridas. A sua utilização como *input* do modelo, foi deliberada com realização de um despiste baseado na sua validade. Por se tratar de um modelo previsional foram ignorados dados anteriores a 2011. Este critério foi definido atendendo à constante inovação do mercado de artigos com características electrónicas.
 - Entrevista ao gestor de informação e à responsável do SPV. Nesta etapa foi adquirida uma explicação detalhada do atual modelo de previsão em vigor na empresa.

O modelo selecionado foi solicitado pela responsável do SPV que pretendia estudar a adequabilidade de um modelo baseado em séries cronológicas na empresa. Segundo os requisitos da administração, o modelo desenvolvido deveria apresentar-se no *software* Excel da Microsoft com o intuito de não dificultar a troca de informação entre colaboradores. Deste modo, foi feita a seleção de um modelo baseado em séries cronológicas apoiado em técnicas de regressão linear.

Atendendo que a divisão SPV representa uma das maiores fontes de custo para a empresa W é necessário identificar de que forma os custos se comportam de modo a contornar obstáculos como o excesso de informação. Como representado na figura 1.3 , o modelo foi estruturado a partir da informação reunida por três tipos de documentos: Vendas gerais, vendas de marca fornecedora e marca própria. Esta diferenciação será relevante na aplicação dos resultados obtidos pelo modelo no orçamento.

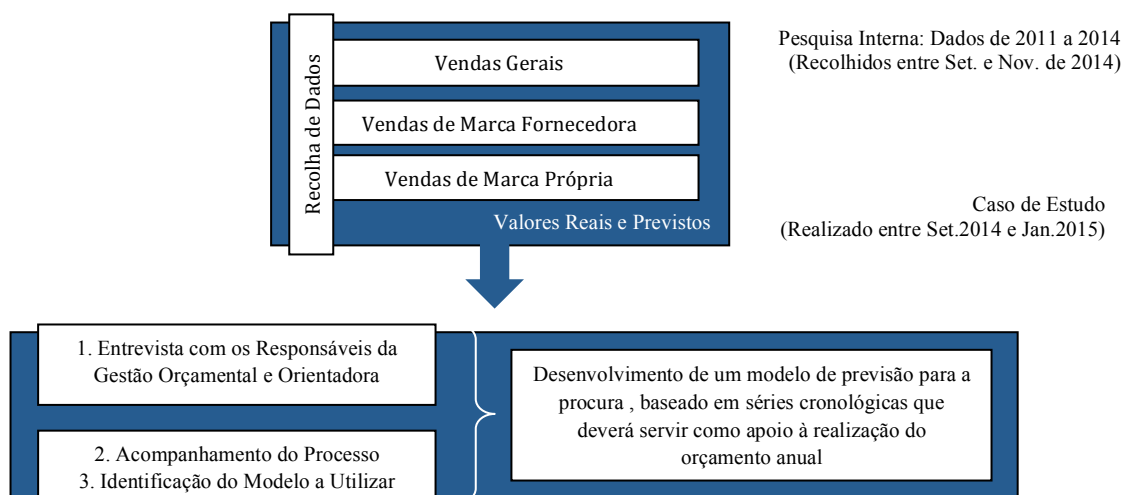


Figura 1.3- Metodologia proposta

A divisão entre vendas de marca própria e marca fornecedora, justifica-se pela distinção dos gastos nos diferentes processos de reparação. Esta diferenciação associada aos vários serviços disponibilizados, é um fator que estimula a dispersão de custos, tornando a sua análise um processo longo e complexo. O presente estudo trata das previsões gerais da empresa não fazendo distinção entre marcas. Quanto à cronologia, a presente dissertação revela a estrutura ilustrada na figura 1.4.

Atividades Desenvolvidas	Duração do Estágio (Semanas)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Integração																		
Participação no orçamento atual																		
Desenvolvimento do novo modelo																		

Figura 1.4 – Cronograma do estágio realizado

1.6 Estrutura da Dissertação

De modo a atingir os objetivos já referidos, esta dissertação encontra-se composta por cinco capítulos distintos.

O capítulo um refere-se às considerações iniciais ao estudo que incluem um enquadramento do tema, motivação e enumeração dos objetivos. Por sua vez, o capítulo dois compreende a informação obtida na recolha bibliográfica realizada. Aqui são explicados conceitos relacionados com o estudo realizado, como a procura e os modelos que permitem a sua estimação para períodos futuros. O capítulo três conta não só com uma breve explicação da empresa onde o estudo foi desenvolvido mas também do problema identificado.

No capítulo quatro encontram-se considerações sobre o modelo utilizado, os passos inerentes ao seu desenvolvimento e exemplos dos resultados obtidos. Por fim, o capítulo cinco contempla as conclusões finais, as limitações do modelo utilizado e recomendações para estudos futuros.

Capítulo 2. Revisão Bibliográfica

“A melhor forma de prever o futuro é criando-o”

Peter F. Drucker

A recolha bibliográfica da presente dissertação está organizada de acordo com figura 2.1.

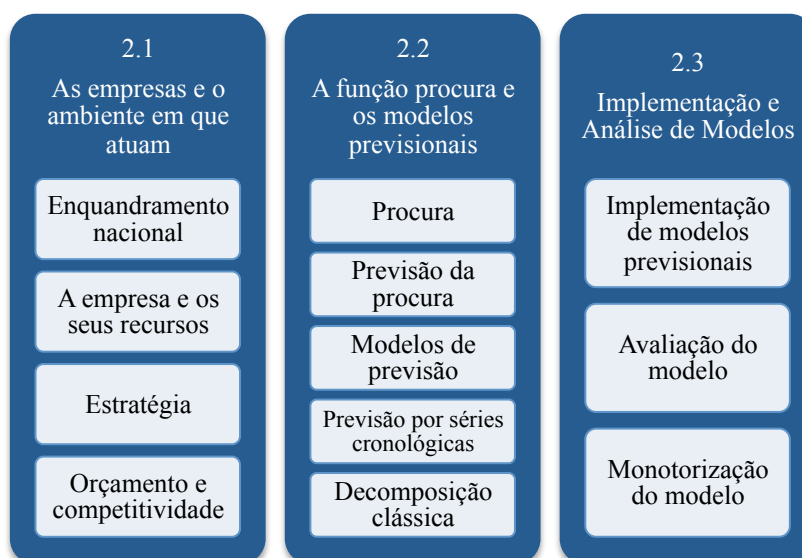


Figura 2.1- Organização da revisão bibliográfica do Estudo

O ponto de partida consiste na visão global da situação económica nacional evidenciando o seu percurso histórico até à crise. Segue-se uma explicação sobre a noção de entidade empresarial e a urgência de um planeamento estratégico nos mercados atuais. O orçamento vem como apoio à formulação de uma estratégia eficiente carecendo de um estudo detalhado da procura. Para tal, são utilizados modelos previsionais que se dedicam à estimação das necessidades dos clientes, por períodos, pela seleção do método que melhor se adequa à atividade da empresa. Entre os vários modelos disponíveis foi selecionado o que se baseia na decomposição de séries cronológicas. É ainda referida uma proposta para a melhor metodologia a adotar na implementação deste tipos de modelos e de que forma avaliar os seus resultados. São várias as medidas mencionadas para avaliar o modelo através dos desvios entre o ajustamento realizado e os valores efetivamente observados. Entre medias MAPE, MSE e MAD o modelo pode ser monitorizado e corrigido quando necessário. Estas medidas são, por isso, relevantes nesta fase do processo previsional. Por fim, encontra-se uma explicação sobre a importância da monitorização dos modelos previsionais e qual o seu contributo para o sucesso das empresas.

2.1 As Empresas e o Ambiente em que atuam

2.1.1 Enquadramento Económico Nacional

A União Europeia (UE) foi inicialmente ambicionada como resposta à urgência de um projeto de paz, resultante da conclusão da segunda guerra mundial. Após vários anos de confrontos e instabilidade político-social, o primeiro passo em direção a uma estrutura económica estável deu-se em 1957 com o nascimento da CEE -Comunidade Económica Europeia. Inicialmente formada por apenas 6 países, a CEE representou vontade criar um Mercado Único na Europa. O nascimento da União Europeia deu-se em 1992, com a Tratado de *Maastricht*, onde se definiram contornos políticos e sociais comuns a todos os Estados Membros. Esta nova noção de união além fronteiras pretendia incluir não só a cooperação entre países, mas também garantir a democracia e todos os direitos humanos a ela associados. Num plano económico, esta união visava o alargamento dos mercados empresariais pela livre circulação de mercadorias, pessoas e capital. Seria assim permitido a todas as empresas, pertencentes aos países membros, expandir o seu negócio com uma menor carga burocrática, o que foi bastante apelativo para investidores.

Portugal entrou para a UE a 1 de Janeiro de 1986, juntamente com Espanha. Esta adesão veio como consequência da revolução histórica marcada a 25 de Abril de 1974. Portugal além de pretender não só fazer face à regressão económica mundial, de 1977, pretendia também estabelecer formas de melhorar as condições de vida dos cidadãos. Em 1980 a economia portuguesa começou a revitalizar-se, tornando o país apto para expandir a sua atividade económica, atingindo o seu pico 5 anos mais tarde. Desde a data de adesão à CEE até 1991, Portugal teve de melhorar certos requisitos obrigatórios para todos os membros da comunidade. Entre eles, a modernização de sectores produtivos, energéticos e ambientais. A adoção de procedimentos relativos às normas estabelecidas pela CEE tiveram um impacto significativo no país. Por um lado, posicionaram a economia num sentido favorável à melhoria da educação e das condições de trabalho. Por outro, o clima de instabilidade sentido foi subestimando pelo governo ao não criar medidas de resposta a possíveis perturbações económicas.

Segundo estatísticas atuais, o panorama económico europeu foi fortemente afetado pela crise, que se instalou em meados de 2009. Para Coombs (2007) uma crise é um evento repentino e inesperado, que ameaça o sucesso de um sistema. Um dos aspetos críticos de uma crise é a sua imprevisibilidade. Não só é difícil de detetar atempadamente mas também de solucionar. Num ambiente de crise, o sistema clássico de ação baseado num planeamento prévio é muito complicado

pois uma vez conhecida a fonte de entropia do sistema, poucas são as medidas corretivas aplicáveis a curto prazo. A figura 2.2 evidencia a quebra dos mercados, assinalada em 2009, pela queda da evolução do produto interno bruto (PIB). Este é o indicador mais utilizado para efeitos de análise de mercados. De acordo a *Organisation of Economic Cooperation and Development* (OECD), trata-se de uma medida que agrega (em valores monetários) todos os bens e serviços gerados numa dada região, durante um certo período de tempo. Como ilustrado na figura 2.2, o PIB norte americano tem sido alvo de oscilações constantes ao longos dos últimos anos, destacando-se o ano 2009.

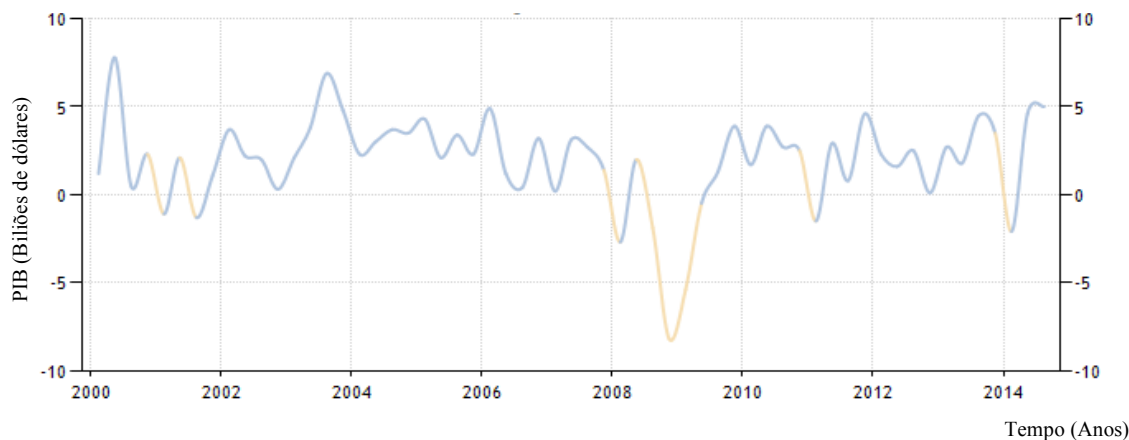


Figura 2.2- Evolução do PIB Norte Americano

Adaptado de: Trading Economics (2015)

De acordo com o NBER – *National Bureau of Economic Research* – a crise europeia resultou da recessão sentida nos Estados Unidos, em 2008. Especialistas acreditam que esta terá tido início mais cedo, existindo estudos recentes que apontam para um abrandamento económico após o final de 2006. Tendo em conta a sua deteção tardia, as medidas corretivas adotadas não tiveram o sucesso esperado, pelo que não se conseguiu evitar o seu alastramento a uma escala mundial. Autores como Reis e Rodrigues (2011) afirmam que a crise financeira no Estados Unidos foi resultado da cedência excessiva de crédito a entidades, e cidadãos, que não apresentavam condições de suportar o pagamento acrescido dos juros - caso *subprime*. Ao se restringir o crédito, devido à falta de capital, foi uma questão de tempo até a crise financeira se transformar numa crise económica. Com um sistema financeiro enfraquecido, a procura reduziu de forma considerável e a economia abrandou repentinamente. Segundo o autor, o atual endividamento de famílias e empresas é o maior obstáculo ao processo de recuperação em curso. Do mesmo modo, a globalização dos mercados teve um efeito misto nas empresas. Se por um lado tiveram a oportunidade de expandir o seu negócio tornando os produtos acessíveis a um maior número de pessoas, por outro sofreram um aumento da carga concorrencial.

Portugal foi um dos países onde o impacto da instabilidade dos mercados foi mais perceptível, como representado a figura 2.3, tendo existido a necessidade de recorrer a um resgate económico, por financiadores externos. A economia nacional cresceu pouco mais de 1%, desde 2001, sendo parte da responsabilidade a crise atual que é considerada mais significativa desde o 25 de Abril de 1974. Na figura 2.3 é possível observar oscilações no PIB português durante os vários períodos mencionados.

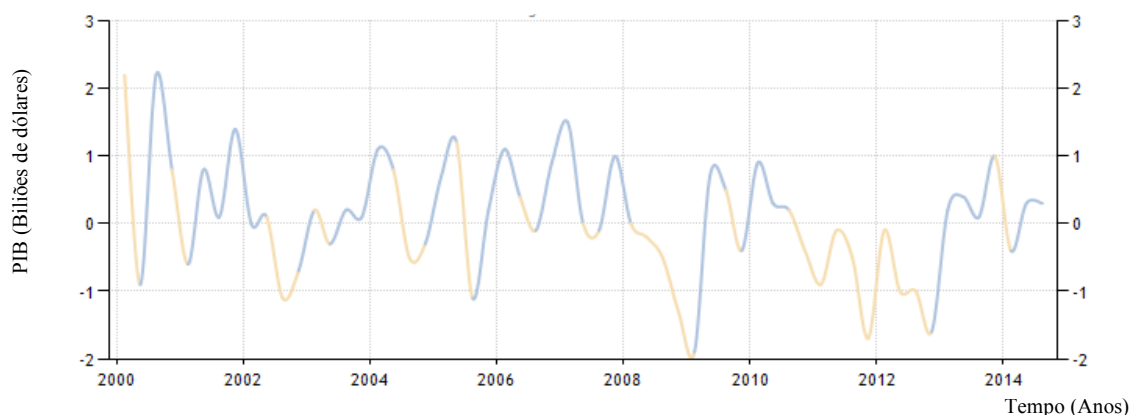


Figura 2.3- Evolução do PIB Português
Adaptado de: Trading Economics (2015)

O efeito da recessão americana em Portugal torna-se evidente quando se compara ambos os gráficos no mesmo plano, conforme a figura 2.4. O efeito da queda do valor do PIB norte americano (representado a cinzento) resultou numa redução idêntica no PIB português (representado a cor).

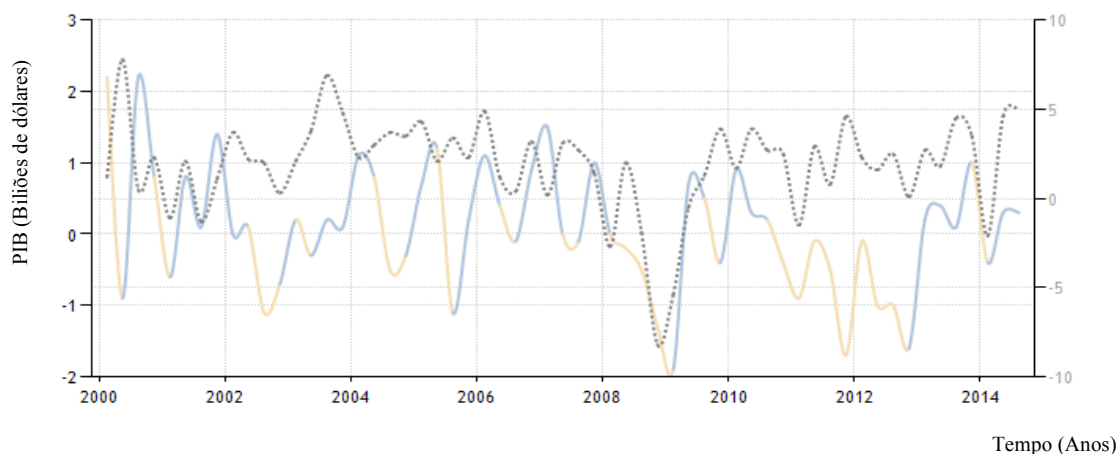


Figura 2.4- Comparação da Evolução do PIB Norte Americano e Português
Adaptado de: Trading Economics (2015)

Após três fases de prosperidade – Início da Democracia, Adesão à CEE e Adesão à UE (Reis, 2011) - o crescimento económico abrandou nos últimos anos reduzindo aspetos como o poder de compra e a taxa de natalidade. Ambos os fatores são relevantes num processo de recuperação económica, no entanto, a necessidade de poupança reduziu a capacidade de resposta dos cidadão às necessidades do governo. A recuperação da economia portuguesa não teve um comportamento idêntico nos três períodos assinalados anteriormente. De modo geral, a economia enfraqueceu tendo respondido aos planos de contingência de forma cada vez mais lenta e imprevisível.

Como é possível observar na figura 2.5, a maior crise económica que se tem registo ocorreu em 1975. A sua recuperação iniciou-se imediatamente após a que da ditadura tendo durado até 1991. Entre períodos altos e baixos, a economia teve uma tendência decrescente até 2007 onde caiu consideravelmente até 2009. Especialistas na área como Amaral (2010) destacam a adesão ao euro como a principal causa responsável pela crise, afirmando que o país não se encontrava dentro dos requisitos para a adoção de uma nova moeda. A inflação portuguesa, o nível salarial e a produtividade são alguns dos aspetos apontados. O autor acredita que esta adesão enfraqueceu a economia e a competitividade nas trocas comerciais. Portugal aderiu ao euro em 2002, ano em que a economia sofreu uma queda visível no gráfico apresentado anteriormente. Do mesmo modo, após essa data notou-se um forte crescimento da dívida publica, em relação ao PIB como apresentado na figura 2.5.

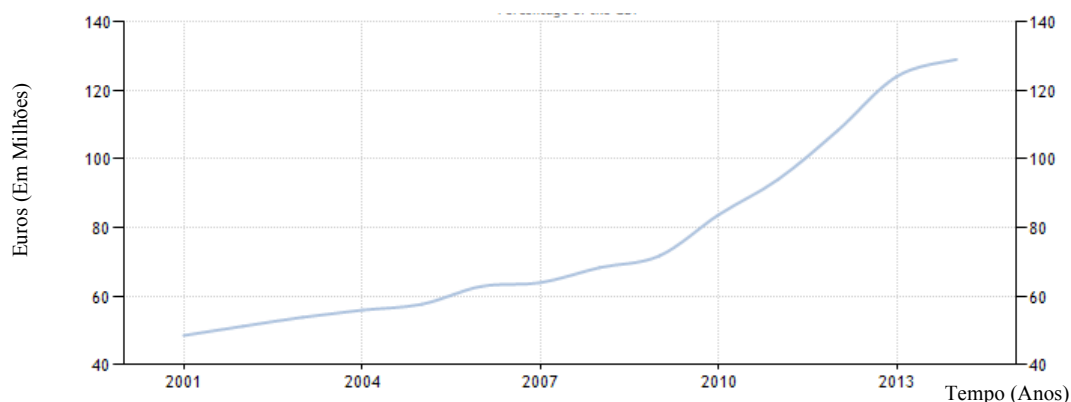


Figura 2.5 - Evolução da Dívida Portuguesa

Fonte: Adaptado de: Trading Economics (2015)

Para Cardoso (2011) outro fator que impulsionou o agravamento da crise portuguesa reside nas más práticas de gestão das empresas. Esta realidade afeta a produtividade, reduzindo a capacidade de adaptação das empresas às alterações constantes dos mercados. Apesar desta tendência negativa é

importante salientar que durante os últimos anos, verificou-se uma evolução económica no país, visível na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos

2.1.2 A Empresa e os Seus Recursos

Uma empresa é tipicamente descrita como o resultado da combinação de três fatores: Natureza, Capital e Trabalho (Sandroni, 1999). O efeito de cada fator afeta, de forma direta, a eficiência do processo produtivo. A Natureza é entendida como o componente que fornece as matérias-primas a serem processadas, e a energia necessária para tal. O Capital consiste no dinheiro necessário para que o fluxo comercial exista. É imperativo para que os consumidores tenham capacidade de adquirir e utilizar os produtos. Por outro lado, o Trabalho simboliza a mão-de-obra, sem a qual, não existiria o processamento e as operações necessárias para obter os produtos e/ou serviços desejados. Sendo o fator mais flexível, atua diretamente sob os restantes e define a orientação do processo. (Sandroni, 1999). Destes fatores resultam os recursos empresariais. Como o nome indica, dizem respeito a todas as vertentes inerentes ao funcionamento da organização numa ótica interna. Recursos humanos, financeiros e administrativos são algumas das áreas mais comuns nas organizações atuais. São subsistemas das atividades logísticas desempenhadas pelas organizações e atuam em conformidade com objetivos estratégicos. A realidade do processo produtivo é mais complexa uma vez que engloba um maior número de variáveis. Um processo produtivo é uma metodologia, com etapas distintas e bem definidas, que estão interrelacionadas de forma dinâmica, orientadas para a transformação e tratamento de matérias-primas (Davis *et al.*, 1999).

Bukowitz e Williams (2002) afirmam que a tendência atual aponta para uma economia baseada no conhecimento onde os países com maior número de mão-de-obra especializada estarão mais aptos para crescer. A transição de um modelo económico baseado em aspetos como a terra, o capital e o trabalho para uma economia assente no conhecimento implica a reestruturação do sistema atual. A riqueza passa, assim, a ser o resultado da aplicação metodológica do conhecimento aos atuais processos produtivos visando torna-los cada vez mais eficientes e sustentáveis (Abramovitz, 1996).

Uma empresa é também uma reunião de conceitos administrativos que definem os vários planos organizacionais da sua atividade. A rapidez e flexibilidade empresarial é obtida pelo bom aproveitamento dos recursos associado a um planeamento prévio. Um planeamento consiste numa preparação prévia do estado do negócio esperado, por período, através de previsões (Tung, 1994). O negócio é gerado por uma organização que detém uma ou mais empresas. O poder pode ser centralizado ou descentralizado dependendo da autonomia de cada uma.

2.1.3 Estratégia

A origem da palavra estratégia provem da expressão grega “strategos” utilizada para descrever os comandantes responsáveis pelo planeamento de guerras. Com o correr dos anos o termo passou a ser utilizado com especial ênfase no mundo empresarial.

Para Chandler (1962) a estratégia encaixa-se na gestão empresarial por determinar não só metas e objetivos mas também cursos de ação necessários para os atingir. Por sua vez, Andrews (1971) explica a estratégia como o ponto de equilíbrio que a empresa encontra entre os seus pontos fortes e pontos fracos, no ambiente em que atua. Hofer e Schendel (1978) definem estratégia como a representação de um conjunto de medidas, adotadas pela organização, com o intuito de alcançar objetivos específicos. Uma das definições mais recentes deste conceito surgiu pelos estudos de Einsenhardt e Sull (2001). Segundo os autores, a estratégia resume-se a um conjunto de procedimentos simples que orienta todos os processos de cada departamento. Os procedimentos devem fazer uma orientação focada na visão dos gestores e nas oportunidades dos mercados, fazendo referência ao sentido que melhor se adequa ao negócio da empresa. Como ilustrado na figura 2.6, Anthony (1965) representa os vários níveis de gestão, numa forma hierárquica, sugerindo o controlo operacional como base do planeamento estratégico.

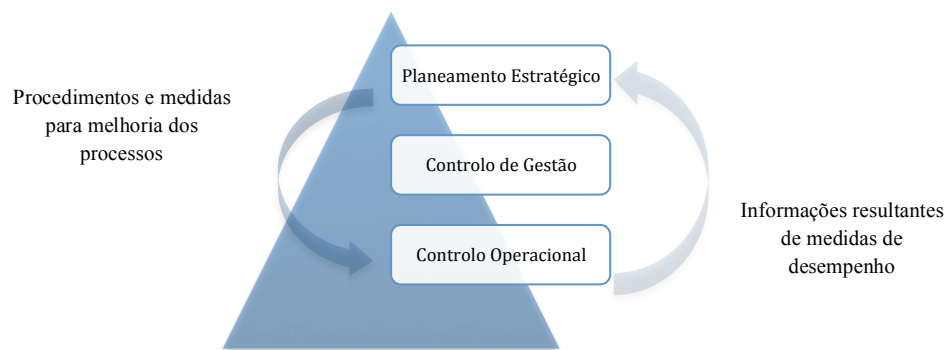


Figura 2.6 – Relação entre: gestão empresarial e controlo operacional

Adaptado de: Anthony (1965)

Desde o nível estratégico até ao nível operacional, a empresa deve salvaguardar a conformidade de todas as ambições previamente enumeradas. É importante que todos os colaboradores detenham conhecimento sobre quais as metas definidas e de que forma podem contribuir para as atingir.

Uma estratégia, por mais brilhante que seja, requer uma implementação adequada para que se conquistem os resultados desejados (Barney,1991). É importante garantir que a estratégia está em conformidade com o negócio da empresa pela estruturação de diretivas.

A classificação de uma estratégia pode ser realizada com base quer nos seus *inputs* quer na sua natureza. Existem quatro abordagens que classificam a estratégia à luz dos seus *inputs* diferenciando-a entre clássica, evolucionista, processualista e sistémica (Whittington, 1993).

A primeira refere-se à teoria que designa a estratégia como o produto de uma análise da rentabilidade do negócio associada à visão da empresa. Segundo o autor, neste caso, o CEO -*Chief Executive Officer*- detém a responsabilidade de gerir todo o processo, encontrando-se isolado no processo de decisão. Esta abordagem dificulta a comunicação entre departamentos e exclui a contribuição individual dos colaboradores.

A teoria evolucionista considera o contributo de cada colaborador na formulação da estratégia onde, dependendo da área, cada um pode identificar qual o melhor conjunto de medidas que permite melhorar a sua atividade. É atribuída uma grande importância ao contributo dos colaboradores, pois a sua experiência começa a ser considerada como uma ajuda fundamental para fazer face às dificuldades da empresa em antecipar as necessidades dos clientes. Segundo autores que defendem esta abordagem, uma estratégia evolucionista deve ser adquirida através da monitorização do processo pelos recursos humanos.

Por sua vez, a teoria processualista contempla o fator de incerteza, na capacidade dos mercados para assegurarem os objetivos. Segundo esta filosofia as empresas não se devem visar operar por objetivos, mas sim pela adequação do seu negócio à realidade de cada período. Por outras palavras, defende-se que os gestores devem fazer uma avaliação crítica dos mercados identificando quais as lacunas que se traduzem em necessidades. Devem ainda fazer uma reflexão quanto à sua durabilidade pois não se considera estabilidade neste cenário. Só após o estudo destes parâmetros, se reúne condições para identificar a metodologia que melhor se adequa à empresa, não devendo ser ignorada a necessidade de uma correção periódica.

Entre as várias divergências assinaladas duas últimas teorias surge a mais recente, denominada sistémica. Aqui são consideradas diversas variáveis que influenciam o modo como se desenvolve o planeamento atribuindo a devida atenção à personalização do serviço para o cliente, e não o inverso. É defendido que o comportamento dos clientes é diferenciado pela oferta da concorrência pelo que se deve apostar na inovação constante, quer a nível de procedimentos, quer a nível de produtos.

2.1.3.1 Planeamento Estratégico

Para Axson (2003) um planeamento estratégico deve ser baseado na definição clara da empresa, do seu negócio e dos seus objetivos. Tem como intuito facilitar o acompanhamento da execução da atividade empresarial permitindo determinar o seu grau de conformidade com os objetivos

definidos. Como representado na figura 2.7, Kotler (2000) propõe um processo sequencial, constituído por seis etapas distintas, para a formulação de um planeamento estratégico adequado.

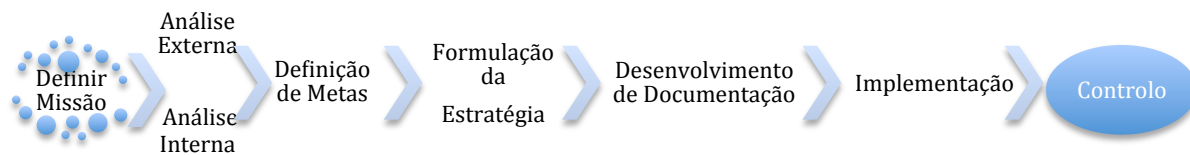


Figura 2.7- Planeamento estratégico: etapas

Adaptado de: Kotler (2000)

A definição da missão consiste em esclarecer qual o propósito do negócio, ou seja o porquê da empresa existir. A análise externa permite perceber quais são as ameaças e as oportunidades que o mercado revela numa dada altura. É esperado que a empresa desenvolva medidas que permitam amortecer os efeitos de potenciais ataques concorrenciais. Por sua vez, a análise interna evidencia as forças e fraquezas da empresa. Desta forma é possível desenhar um plano para melhorar procedimentos que revelem não conformes, o que terá um impacto direto na produtividade. É ainda recomendada a adoção de um modelo próprio que sintetize a informação obtida em ambas as análises.

A etapa seguinte foca-se na formulação de metas que simbolizam os objetivos quer em termos de conteúdo, quer em termos de prazo. Segundo o autor, a enunciação de uma meta pressupõe a definição de uma medida que permita calcular se esta foi a ser alcançada. Segue-se a formulação da estratégia desejada para a empresa. Esta etapa está fortemente relacionada com as metas definidas anteriormente. Se uma empresa pretender destacar-se pelo preço é necessário que a estratégia selecionada crie condições propícias à evolução do negocio nesse sentido. Para que seja possível implementar uma estratégia é necessário desenvolver um modelo aplicável aos vários departamentos da empresa. A estruturação de um orçamento, para controlo de custos, e uma plataforma de comunicação são alguns dos documentos mais comuns. Só após a sua conclusão é possível proceder à implementação da estratégia em conformidade com as conclusões obtidas pelos documentos.

A última fase consiste no controlo constante de todo o processo de modo a melhorá-lo sempre que necessário. Uma monitorização periódica permite a correção atempada de falhas na conceção do modelo evitando a geração de resultados não conformes.

2.1.4 Orçamento e Competitividade

O conceito de competitividade é difuso, isto é, tem várias interpretações dependendo da visão de cada autor. Apesar da sua característica abstrata a competitividade é uma realidade nas empresas atuais. Independentemente do sector económico onde está inserida, uma empresa está constantemente submetida a um conjunto de forças que afetam a forma como o seu negócio de desenvolve. O planeamento estratégico é uma forma de responder à instabilidade causada pela competitividade. O primeiro passo para a formulação de um estratégia competitiva passa pela identificação da posição da empresa em relação aos seus concorrentes. O diagnóstico interno focado no reconhecimento de pontos fortes e fracos deve ser realizado atendendo às características das empresas concorrentes. É neste cenário que se começa a sentir a necessidade de avaliar a competitividade das empresas, por modelos adequados.

A noção de competitividade estende-se aos mais diversos campos do conhecimento. Entre economia, administração e tecnologia, o conceito de competitividade difere em função da sua aplicação. A competitividade económica divide-se em duas abordagens: macro e micro. A primeira foi definida por Black e Porter (2001) como a capacidade de um país para produzir bens e serviços que vão ao encontro das necessidades dos mercados nacionais e internacionais. Esta abordagem é complementada por Garelli (2003) que definiu a competitividade macroeconómica como o ramo do conhecimento económico que se baseia no estudo de eventos para representar a capacidade de uma nação para criar valor. Na sua dimensão micro a competitividade económica, também denominada como competitividade empresarial, é entendida como a capacidade que as empresas detêm para diversificar a sua carteira de produtos tornando-se mais apelativa nos mercados. A competitividade de uma nação está fortemente relacionada com as empresas que estão inseridas no seu território. Um país deve oferecer condições às empresas para estas evoluírem e explorarem da melhor forma os recursos que se encontram à sua disposição.

Como resposta à competitividade, muitas empresas desenvolvem documentos internos que permitem controlar a evolução do seu negócio de acordo com expectativas baseadas em eventos passados. Uma dessas técnicas consiste na formulação de um plano orçamental definido em função do crescimento esperado. Este documento serve como suporte à gestão de topo e deve ser integrado quer no planeamento, quer no controlo dos processos. Como se baseia em projeções de resultados, é recomendado que as conclusões provenientes de um orçamento sejam estruturadas de forma provisória devendo ser alteradas caso o modelo selecionado se revele pouco adequado ao caso de estudo.

Um orçamento é o sistema mais tradicional de controlar e gerir empresas. Mesmo sendo realizado com base em estimativas, um orçamento permite não só avaliar o percurso da empresa, durante um certo espaço de tempo, mas também introduzir uma filosofia de controlo e inovação na empresa. Como citado anteriormente, um orçamento pode potencializar a utilização eficiente dos recursos, motivando os colaboradores para fazer mais, ao menor custo. Um orçamento tem o poder de facilitar a distribuição de responsabilidades e avaliar a performance. O seu contributo revela-se vital para organizações cuja atividade se encontra num meio de forte competitividade, onde a rentabilização dos recursos tem um papel decisivo no seu sucesso.

Moreira (2002) define um sistema orçamental como o conjunto de vários orçamentos parcialmente interligados. Através de técnicas e procedimentos específicos consegue antecipar o comportamento de um dado evento, sendo uma ferramenta essencial para o planeamento estratégico. À semelhança de qualquer sistema, este carece de *inputs* de modo a produzir *outputs*.

Embora todas as vantagens associadas à sua utilização, um orçamento não pode ser considerado um instrumento de otimização operacional (Hansen e Mowen, 2003). A sua natureza previsional gera resultados pouco flexíveis às constantes alterações dos mercados, tornando-se pouco útil em casos de maior instabilidade.

2.1.4.1 Sistemas de Informação

Para que sejam realizadas previsões é necessário dispor de uma base de dados suficientemente grande para o efeito. Para que uma empresa detenha conhecimento sobre a sua atividade é imperativo desenvolver uma metodologia que permita recolher, armazenar e processar a informação obtida ao longo do tempo.

Como resposta a esta necessidade foram desenvolvidos sistemas de informação internos, transversais a todos os departamentos da organização. Schwartz (2007) define um sistema de informação como um conjunto de equipamentos, pessoas, procedimentos e documentos que adquire e processa dados administrativos com um certo propósito. Para o autor, o principal fator crítico de uma sistema de informação consistem na adoção de um software apto para processar a quantidade de informação obtida.

Oliveira (2005) defende que a implementação de um sistema de informação apresenta benefícios como a redução de custos operacionais e facilita a tomada de decisão por dar um acesso rápido à informação. No entanto, Ackoff e Finnel (1984) acrescentam que o uso irresponsável desta plataforma pode prejudicar a empresa a vários níveis. Para o autor, a maioria dos casos de insucesso

de sistemas deste tipo passam pelo desenvolvimento de plataformas demasiados complexas que dificultam a troca de informação entre os colaboradores e a administração.

2.1.4.2 Etapas do Orçamento

Um orçamento é potencialmente eficiente quando desenvolvido com base num sistema de informação flexível e bem estruturado. A sua estrutura, num contexto empresarial, está subdividida em duas etapas distintas: operacional e financeira (Welsch, 1983).

Como representado na figura 2.8, a etapa operacional reside na exploração do potencial produtivo da empresa. Aqui é elaborado de um levantamento sobre os principais recursos financeiros, produtivos e humanos. Por sua vez, a fase financeira foca-se na recolha de informações para o desenvolvimento de um orçamento que contemple custos de produção, vendas e despesas administrativas. Os custos de produção compreendem despesas a nível da mão-de-obra, matérias-primas e gastos gerais de fabrico. Welsh (1983) propõe a seguinte estrutura para o processo de formulação de um orçamento empresarial.

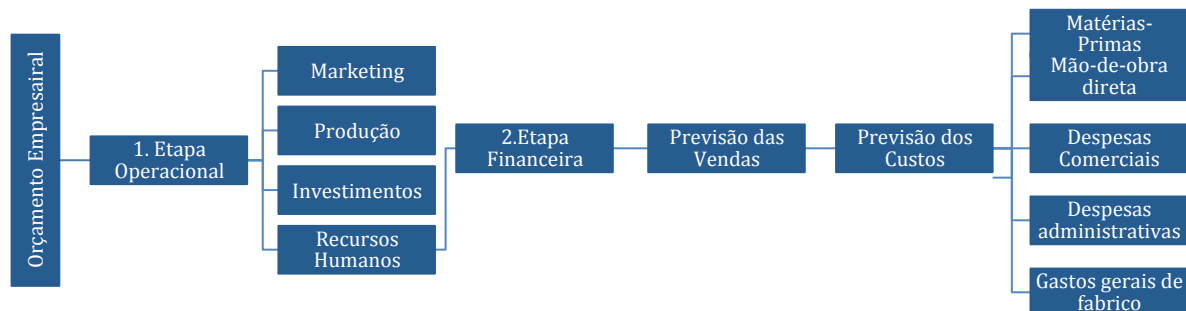


Figura 2.8 – Processo orçamental

Adaptado de: Welsh (1983)

2.2 A Função Procura e os Modelos Previsionais

2.2.1 Procura

O conceito de procura pode ser definido como o volume total de artigos/serviços adquiridos, pelo mercado, numa certa área geográfica, num dado período de tempo (Kotler, 2000). Está fortemente relacionado com a posição dos clientes em relação ao negócio da empresa e na medida que o consideram relevante para as suas vidas. Tem, por isso, uma natureza abstrata dificilmente contabilizada num plano de gestão empresarial.

A procura deve ser ponderada de acordo com o tipo de negócio e as necessidades que os consumidores têm em cada época. A unidade de negócio de eletrodomésticos espera um pico de vendas de produtos de refrigeração no Verão e em períodos de competições desportivas. Por outro lado, artigos de aquecimento têm especial procura desde o final de Outubro a início de Janeiro. Porém, existem artigos cuja procura é constante ao longo do ano. Produtos de estética e cuidado pessoal têm, em regra, poucas variações no fluxo de vendas.

Os fatores que afetam a procura classificam-se entre internos e externos à organização, ramificando-se em diversas categorias (Krajewski e Ritzman, 1996). Os primeiros são fatores gerados dentro da empresa, pelo que esta detém controlo sobre os mesmos. Apesar de não terem contacto direto com o cliente, o seu efeito estende-se à perceção deste. São variáveis da análise interna relevantes na fidelização e crescimento dos mercados. Então presentes em áreas como a qualidade dos produtos, localização geográfica, parcerias e publicidade. Por dependerem da empresa, a gestão de topo deve canalizar esforços no sentido de entender qual a forma mais viável de proceder em função do negócio e dos mercados alvo.

Do mesmo modo é importante ter em consideração o ambiente envolvente, analisado numa análise externa à empresa. Corresponde às principais perspetivas de evolução do mercado em que a empresa atua. São decisões e circunstâncias fora do controlo direto da empresa, das quais esta deve tirar partido ou se proteger. Apesar do seu impacto não ser diretamente controlável pela empresa, o seu efeito pode espelhar-se no volume de vendas. Cada empresa, está envolvida por variáveis que determinam de alguma forma o seu sucesso. Indicadores macroeconómicos, inovação tecnológica, evolução do poder de compra e a perceção da empresa relativamente à concorrência são algumas das vertentes mais significativas.

Uma das formas de analisar a posição da empresa face a todos estes fatores passa pela utilização de ferramentas com a análise SWOT (Schwartz, 2007). A análise SWOT consiste numa técnica utilizada como suporte ao planeamento estratégico e organizacional. Permite detetar quais os aspetos a melhorar e quais os que se devem manter no seu estado atual. Uma condição necessária para que empresa mantenha o seu posicionamento competitivo passa pelo alinhamento dos seus fatores críticos de sucesso com as oportunidades que o mercado revela.

2.2.1.1 Estudo da Procura

A gestão da procura é, para Dixon *et al.* (1990), o processo que se foca na análise das tendências e eventos ocorridos no ambiente onde a empresa atua, ou na sua cadeia produtiva. Para tal são

considerados fatores como métricas económicas, políticas e ambientais. O seu efeito na empresa é ponderado com base nos objetivos definidos e traduzido num planeamento de gestão apropriado. O objetivo da gestão da procura é, antes de mais, satisfazer o consumidor. Antever o comportamento dos mercados permite dar uma resposta atempada às suas necessidades através da alocação de recursos de forma mais eficiente (Dixon *et al.*, 1990). O autor refere ainda que este processo permite a redução do nível de stock ao longo da cadeia produtiva, pela redução da incerteza do volume de negócios a suportar. Por outras palavras, a gestão da procura pretende utilizar ao máximo a capacidade produtiva, e os recursos disponíveis, através de um planeamento prévio do volume de vendas, por período. Esta abordagem carece de um sistema de informação capaz de compilar dados sobre estudos de mercado e monitorização do desempenho.

A procura pode ainda ser classificada como dependente ou independente, em função do grau de dependência dos produtos. O primeiro caso contempla artigos cuja procura é afetada pela procura de outros. Um exemplo típico consiste nos acessórios de telemóveis. Apesar de não ser a única força a atuar sob o seu comportamento, a sua procura está fortemente relacionada com a procura de telemóveis. Contrariamente, os artigos de procura independente caracterizam-se pelo facto sua procura não ser influenciada por outros produtos (Davis *et al.*, 1999).

2.2.2 Previsão da Procura

A previsão da procura tem um impacto direto nas organizações por abranger áreas como o sector financeiro e logístico. A sua utilidade é particularmente relevante para o planeamento e formação de decisões. Gestão de stocks, planeamento agregado e estratégias MRP, são alguns dos exemplos das decisões baseadas em modelos previsionais (Makridakis *et al.* 1998). Atendendo a todos os pontos já referidos, considera-se que as técnicas de previsão são um fator crucial para o sucesso de uma empresa. Ao contemplar informação essencial para fornecedores, fabricantes e retalhistas permite perceber qual o volume de negócio esperado, pela estimativa das necessidades do mercado. Esta metodologia permite assegurar o nível de serviço mas também garantir uma forma sustentável de monitorizar a eficiência do processo logístico.

Uma boa metodologia de previsão deve procurar não só obter os melhores resultados, ao menor custo possível, mas também entender de que forma o mercado atua e modelar em conformidade. Um modelo complexo requer a presença de especialistas, o que pode dificultar a troca de informação e a agilidade do processo. Na maioria dos casos, os recursos utilizados não apresentam resultados suficientemente bons para compensar o investimento. Makridakis *et al.* (1998) recomenda uma análise crítica assente em três aspetos antes da adoção de um modelo de previsão:

1. Horizonte de Previsão

O modelo deve produzir resultados a curto, médio ou longo prazo?

2. Tipo de Produto

A que classe pertence? A, B ou C? Qual a sua taxa de contribuição para os resultados?

3. Finalidade

Que tipo de decisões vão ser tomadas a partir dos resultados? Qual o seu impacto na estratégia?

Consoante a estratégia adotada pela entidade, deve ser feita uma revisão do modelo utilizado. Empresas que operam num clima de elevada inovação tendem a ser as mais insatisfeitas com o orçamento. Este facto pode ser explicado pela pouca fiabilidade dos valores previstos, o que reduz a qualidade dos valores orçamentados.

2.2.2.1 Ciclo de Vida dos Produtos

Outro fator que influencia diretamente o rigor de uma previsão consiste no ciclo de vida dos produtos comercializados. Nem todos os produtos têm o mesmo ciclo de vida, contudo, existe uma semelhança significativa no que diz respeito à área da informática e electrónica. O ciclo de vida padrão encontra-se dividido em quatro etapas distintas: introdução, crescimento, maturidade e Declínio como representado na figura 2.9. No gráfico ilustrado encontra-se uma representação do volume de vendas esperado em cada etapa do ciclo de vida dos produtos.

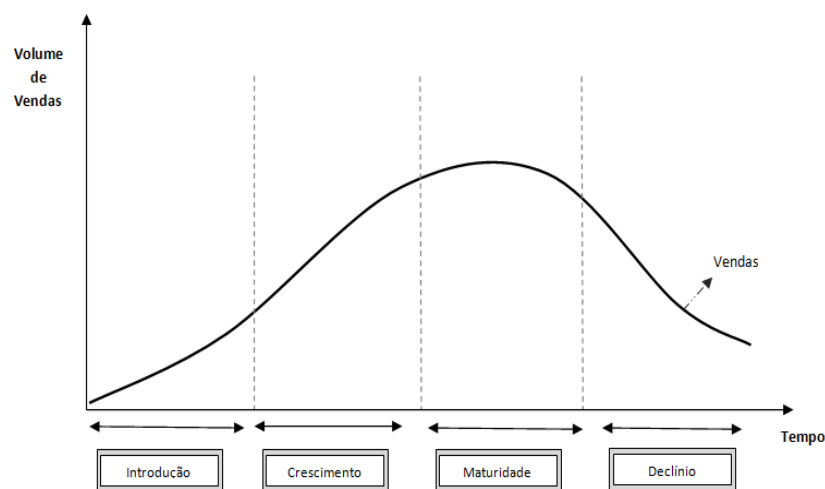


Figura 2.9 - Diagrama de ciclo de vida dos produtos

Adaptado de: Barroso (2013)

A introdução corresponde à inserção do produto no mercado pelo que é considerada por muitos autores a fase mais crítica de todo o processo. Na maioria dos casos o volume de vendas é baixo havendo casos em que não se consegue compensar os custos. Por este motivo, o principal desafio foca-se na emergência de planear uma boa estratégia de marketing. Para tal é necessário dispor de informação que pode ser obtida por diversos meios, podendo ser quantitativa ou qualitativa. O método Delphi e testes de mercado são alguns exemplos de modelos quantitativos muito comuns nesta fase.

Segue-se a fase de crescimento. Aqui os custos tendem a reduzir com a otimização da utilização dos recursos. É esperado que se verifique um aumento das vendas e por conseguinte do lucro. Nesta altura deve-se considerar uma reformulação das estratégias assim como da capacidade das unidades de negócio para suportar a dimensão alcançada.

Imediatamente a seguir encontramos a maturidade do produto, que é entendida como a fase de estabilidade do negócio. Aqui espera-se atingir o pico das vendas, o que adicionado à redução constante dos custos, pressupõe um grande volume de lucro. Por ser uma etapa estável, as empresas tendem a apostar em promoções para escoar o produto e destacar a sua marca da concorrência. É recomendada a utilização de técnicas de previsão como ferramenta de gestão de forma a evitar ruturas de stock. Para tal podem ser utilizados modelos como a análise de série cronológicas.

Por fim, na fase final do ciclo de vida do artigo, encontra-se o declínio. Esta é a altura em que se espera uma redução significativa das vendas, potencialmente explicada pela introdução de novas tecnologias no mercado. É aconselhado que se comece a desenvolver um planeamento complementar à retirada do produto, do mercado. Inicialmente pela redução da produção e posteriormente por estratégias de escoamento de produtos descontinuados. Não existe necessidade de aplicar técnicas de previsão, pois não se considera a continuidade do produto. É aconselhável que os dados sejam preservados e utilizados no lançamento de um produto semelhante com as mesmas condições.

Atendendo a todos os fatores já enunciados é possível evidenciar a necessidade de encontrar soluções para contornar os diversos obstáculos inerentes à formulação de um modelo de previsão rigoroso e preciso.

2.2.3 Modelos de Previsão

Parte do plano organizacional de uma empresa envolve determinar as necessidades dos seus clientes. Uma resposta atempada a perguntas como “Quando vão comprar?” e “Em que

quantidades?” pode facilitar o funcionamento da cadeia de abastecimento por a tornarem mais flexível às flutuações típicas de qualquer mercado. Um modelo de previsão destina-se à estimação de parâmetros, recorrendo a múltiplos meios de informação.

A necessidade constante de previsões cada vez mais rigorosas criou um ambiente propício à investigação, pelo que esta área tem evoluído de forma considerável nos últimos anos. Devido aos diversos modelos atualmente formulados esta metodologia pode estender-se às mais diversas áreas. Em âmbito económico, os modelos de previsão são utilizados para estimar taxas e outros tipos de indicadores, servindo quer para a preparação de sistemas de negócios, quer como ferramenta de defesa à especulação. Os modelos de previsão tecnológicos englobam análises à receção de novos artigos e a taxa através da qual os produtos são lançados para o mercado, revelando-se bastante úteis para efeitos de inovação. Por último, os modelos de previsão da procura. Estes são os mais utilizados entre as empresas e contemplam a necessidade de antever o volume de vendas de produtos, ou famílias de produtos, já existentes. Esta ferramenta tem um impacto direto no planeamento fazendo referencia à estrutura financeira. A validade dos resultados depende da adequação do modelo ao evento a que se destina e deve ser assegurada pela sua personalização ao negócio da empresa.

Os modelos de previsão facilitam o processo de decisão, em contexto empresarial, por permitem desenhar um plano de ação a longo, médio ou curto prazo. As decisões devem ser formuladas a partir dos objetivos internos, e contêm um carácter representativo uma vez que se admite incerteza nas projeções resultantes. O objetivo de qualquer modelo previsional passa pela obtenção de resultados viáveis e representativos, ao menor custo possível.

2.2.3.1 Classificação dos Modelos Previsionais

Os modelos previsionais encontra-se divididos entre qualitativos e quantitativos. Esta diferenciação é realizada a partir da estrutura e dos *inputs* de cada modelo.

Os modelos de natureza qualitativa aplicam-se na ausência de dados numéricos por serem baseados em opiniões e juízos de valor de especialistas (Armstrong, 2001). Devido à sua característica ambígua, este tipo de modelos é utilizado maioritariamente para a previsão a longo prazo onde a sua aplicação visa satisfazer um conjunto de necessidades associadas a situações vagas, como o lançamento de novos produtos ou expansões de negócio. Entre os modelos enunciados, neste ramo, os dois mais comuns são o júri de opinião e pesquisas de mercado. O modelo júri de opinião é um método bastante utilizado pelas empresas por ser rápido e carecer de poucos recursos para o seu

desenvolvimento. Engloba a reunião entre um grupo de gestores com competências de diversas áreas onde se pretende combinar a sua experiência no campo com os dados disponíveis de modo a prever quais as melhores ações a tomar. Por outro lado, a pesquisa de mercado é um modelo que se encontra em crescimento no mundo empresarial por envolver um contacto direto com os clientes. Como diferentes indivíduos, têm diferentes opiniões esta técnica pode comprometer a confiabilidades dos resultados pela sua vulnerabilidade às opiniões de cada cliente. Segundo Mentzer e Kahn (1995) mesmo com as suas limitações e baixo grau de precisão estes modelos têm sido bastante utilizados ao longo dos anos.

A transição gradual para modelos quantitativos começou após a evolução da capacidade do processamento tecnológico. Por serem baseados em técnicas matemáticas, que englobam dados históricos, considera-se que os modelos quantitativos apresentam um maior grau de rigor quando comparados com os anteriores. A sua aplicação estende-se maioritariamente a produtos já existentes o que permite a formulação prévia de séries cronológicas. Makridakis *et al.* (1998) afirmam que a aplicabilidade de um modelo qualitativo é efectuada por três condições: a disponibilidade de informação histórica, a possibilidade de transformar os dados em valor numéricos e a concordância dos padrões observados ao longo do tempo. Um problema atender reside no facto da globalização e a constante evolução tecnologias serem fatores que contribuem para que este fenómeno seja cada vez menos comum nos mercados atuais. Segundo o autor a combinação de modelos qualitativos e quantitativos pode aumentar a estabilidade do processo. Esta reunião terá um impacto positivo na fiabilidade das conclusões enumeradas pelos resultados obtidos tornando o modelo mais apto para representar determinado o evento. Entre os modelos quantitativos mais comuns encontra-se os de análise por séries cronológicas. Esta abordagem ramifica-se em mais de 60 modelos onde cada um tem uma particularidade que o torna mais apto para um determinado tipo de situação.

Os modelos quantitativos são ainda subdivididos entre univariados e multivariados. Os primeiros dizem respeito aos casos onde se utiliza apenas uma série no processo previsional. Entre eles, encontra-se a decomposição clássica que utiliza uma série cronológica para evidenciar as forças que atuam sob o evento, pela utilização de modelos de regressão e médias móveis. Por outro lado, os modelos multivariados podem modelar duas, ou mais, séries em simultâneo sem atender a relações de dependência e causalidade entre elas, como modelos SARIMA.

Na figura 2.10 encontra-se representada uma proposta de classificação dos modelos de previsão segundo Mun (2010). Cada divisão é composta por um conjunto de exemplos dos modelos nela considerados.

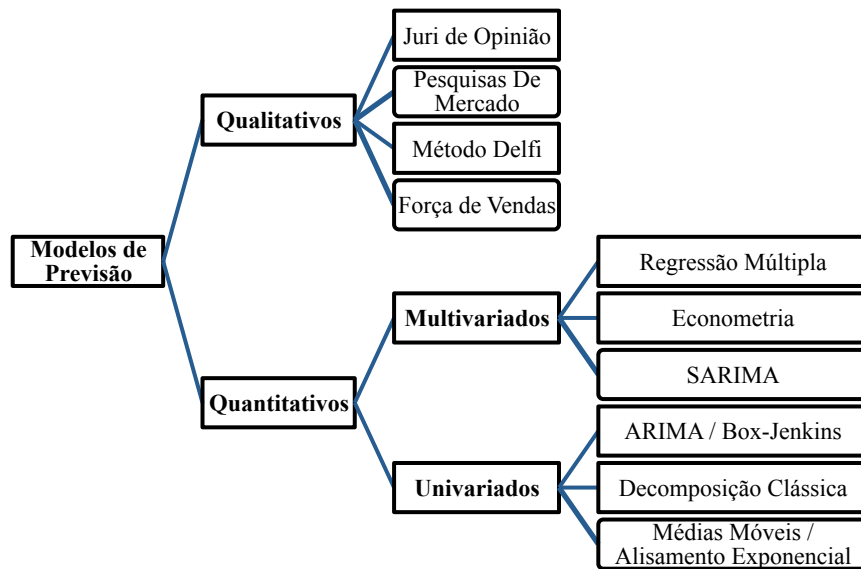


Figura 2.10 - Classificação de modelos previsionais

Fonte: Adaptado de Mun (2010)

2.2.4 Previsão Por Séries Cronológicas

O termo séries cronológicas refere-se a um conjunto de observações ordenadas no tempo, e dependentes entre si (Morettin e Toli 2004). Não é imperativo que o espaço temporal entre observações seja igual, no entanto é recomendado que exista alguma periodicidade. A notação utilizada varia em função da sua aplicação. Relativamente à presente dissertação para valores previstos utilizar-se-á a forma $Y_1, Y_2, Y_3 \dots Y_T$ para descrever uma série cronológica de dimensão T e $D_1, D_2, D_3 \dots D_T$, para valores reais.

Partindo do princípio que o tempo é um conceito físico, parâmetros e características aplicáveis a modelos matemáticos tornam as séries cronológicas aptas para interpretação em diversos planos. Problemas como a dificuldade de ajustamentos sazonais encontraram resposta neste tipo de abordagem. A raiz da sua versatilidade consiste na forma como o sinal é formado. Considerando que uma série cronológica é o resultado da interação de sinais com um valor de perturbação- *noise*- é possível desenvolver modelos personalizados ao caso de estudo em questão.

Existem dois objetivos chave na utilização desta ferramenta: a identificação do mecanismo que gera a série, representado pela sequência de observações, e a previsão de valores futuros a partir de resultados passados. Ambos requerem um estudo detalhado da série pela interpretação das várias

forças que a constituem. A importância de entender o mecanismo de geração da série resulta da possibilidade de perceber a sua natureza e as razões que explicam o seu comportamento. Uma vez contemplada esta fase é possível definir um procedimento de controlo da série utilizando variáveis apropriadas para o efeito.

A sua presença é muito comum no mundo industrial, sendo geralmente aplicadas em processos de monitorização e controlo. Tendo em conta que uma avaliação detalhada envolve medição e registo de dados, é possível formular uma série cronológica que represente o comportamento de determinado processo. Em alguns casos, as séries formadas podem-se ramificar de acordo com a tipologia de classificação do processo. Por exemplo, uma série cronológica que ilustre o número de turistas em Portugal, por mês, terá em si contida informação sobre o volume de visitas em cada cidade. As séries cronológicas são também utilizadas para fins como o controlo de qualidade, análise de stock market e gestão orçamental, servindo quer como modelo de previsão de vendas, quer como registo para validação da performance.

No âmbito previsional a procura pode ser classificada em duas vertentes distintas: irregular ou regular. Uma procura dita irregular apresenta um elevado grau de incerteza pela forte variação de valores. São geralmente observados em produtos com forte concorrência. A sua modelação é particularmente difícil pela não fidelização dos clientes e pelas características esporádicas dos dados. O segundo tipo refere-se aos casos onde se pode observar um padrão entre os valores registados o que permite a decomposição da série em cinco componentes.

Um modelo baseado em séries cronológicas utiliza os vários componentes da procura para estimar resultados futuros. Entre eles, a procura média do período (*VMP*) tendência (*T*), sazonalidade (*S*), ciclicidade (*C*) e aleatoriedade (ϵ) (Makridakis *et al.*, 1998). Estes são resultado da variação típica da procura no mercado, que com o tempo é afectada por múltiplos fatores que impulsionam ou retraem a sua evolução.

Para Smailes e McGrane (2000) nem todos os fatores contribuem da mesma forma para a variância total da série cronológica e, por este motivo, o seu efeito deve ser extraído de modo a analisar a contribuição individual de cada um. A representação matemática dos fatores que atuam sobre uma série cronologia é:

$$Y_i = f(VMP_i; T_i; S_i; C_i; \epsilon_i)$$

Sendo,

- **Procura** (Y_i): Volume de vendas no período i
- **Valor Médio do Período** (VMP_i): Procura média no período i
- **Tendência** (T_i): Pode ser positiva ou negativa. Refere-se ao aumento ou decréscimo dos dados ao longo do tempo. Pode ter origem em questões como a evolução tecnológica, rendimentos ou outras características da população. A sua representação gráfica pode ser linear, ou não linear;
- **Sazonalidade** (S_i): São padrões regulares de flutuações na procura que ocorrem em períodos de tempo constantes. Heizer e Render (1971) definem a sazonalidade como a representação dos efeitos gerados por fenómenos não económicos. Estes podem referir-se a condições climáticas, épocas festivas, entre outras.
- **Ciclicidade** (C_i): À semelhança da sazonalidade, a ciclicidade assinala efeitos significativos nos dados, no entanto, o tempo entre ciclos é desconhecido. Os fatores cíclicos são mais complexos de analisar e dizem respeito a ocorrências como eleições políticas, guerras, pressões sociais e económicas;
- **Variação Aleatória** (E_i): É a componente da procura inexplicável matematicamente. Apesar da sua presença ser reconhecida a sua causa não é detetável. É muitas vezes associada à incerteza do comportamento humano (Makridakis *et al.*, 1998).

Admite-se que uma série cronológica pode ser calculada pela soma ou produto dos seus constituintes (Smailes e McGrane, 2000). Ambos os modelos são igualmente válidos pelo que a seleção deve ser efetuada de acordo com a natureza dos dados em estudo. O modelo multiplicativo é mais utilizado por apresentar resultados empíricos com maior qualidade. Num modelo aditivo não existe nenhum tipo de dependência entre a sazonalidade e a tendência, o que não se verifica num modelo multiplicativo. Este facto apoia a premissa que um modelo multiplicativo é mais representativo da realidade atual e, por isso, deve ser selecionado em detrimento do aditivo.

Estrutura do modelo aditivo:

$$Y_i = T_i + S_i + C_i + \varepsilon$$

Estrutura do modelo multiplicativo:

$$Y_i = T_i \times S_i \times C_i \times \varepsilon$$

Onde: Y = Procura prevista

T = Efeito tendencial
S = Índice de sazonalidade
C = Índice de ciclicidade
 ε = Erro residual

Uma série cronológica diz-se estacionária quando os dados oscilam sobre uma média e variância constantes, independentes do tempo. No entanto, fatores como a sazonalidade e o efeito tendencial contribuem diretamente para a flutuação dos valores, reduzindo a linearidade das observações. Do mesmo modo, as séries cronológicas podem ainda ser classificadas em função do tipo de sinal que descrevem. Séries discretas, Y_t , referem-se a eventos cujas observações não são de natureza contínua (exemplo: o número de artigos comercializados entre 2013 e 2014). Por outro lado, existem séries que registam valores de forma contínua, $Y(t)$, diferindo das anteriores pela representação final obtida (exemplo: nível médio da água do mar, por hora).

O grande desafio recai sobre a utilização de modelos previsionais para modelar o comportamento de eventos, mesmo na presença destes fatores. São vários os modelos que recorrem a séries cronológicas de modo a produzirem resultados estimados para determinado evento. Os procedimentos de cada um variam quer em termos de complexidade, quer em termos da dimensão de dados necessários. Independentemente do modelo selecionado é importante salientar que os valores obtidos não constituem uma medida de gestão isolada, mas sim uma noção a incorporar no processo de decisão da empresa.

2.2.5 Decomposição Clássica

A decomposição clássica consiste num modelo que se dedica ao estudo de séries cronológicas separando-as em múltiplos componentes, pela utilização de um modelo matemático próprio. Segundo Makridakis *et al.* (1998) esta é uma das técnicas mais antigas para a análise de séries. A sua aplicação requer uma análise contínua do ambiente envolvente da empresa devido ao facto de fortes mudanças nos mercados não se refletirem diretamente nos resultados. É uma técnica muito comum nas empresas devido à sua simplicidade e versatilidade. Para Heizer e Render (2004) a sua principal limitação consiste na incapacidade de ponderar que a procura atual seja afetada por variáveis alheias aos valores passados. Por outras palavras, considera que os fatores que explicam valores passados, serão suficientes para explicar valores futuros. Este pressuposto requer uma certa estabilidade nos mercados, o que tem vindo a ser uma realidade cada vez mais rara devido à globalização.

Através de um conjunto de operações lógicas é possível evidenciar a contribuição de cada fator no comportamento da série, pela caracterização de índices específicos.

2.2.5.1 Médias Móveis Centradas

A utilização de médias móveis é útil para alisar as flutuações típicas das séries temporais. São fundamentais na maioria dos problemas de decomposição por combinarem valores altos com valores baixos, reduzindo a variabilidade dos dados (Ritzman e Krajewski, 2002). Este método concebe uma média para um certo intervalo de valores, com ordem k . À medida que se avança na série novos valores são considerados enquanto os antigos são rejeitados, ou seja, a adição de uma nova observação implica que a mais antiga seja ignorada. Deste modo calcula-se a média móvel dos últimos n períodos de forma consecutiva, obtendo-se várias médias para a mesma série (Moreira, 2002).

Uma etapa crítica para o sucesso do modelo é selecionar uma amplitude de valores, que não seja significativa no amortecimento dos elementos aleatórios. Em regra, quanto maior for a amplitude da média móvel, maior será o amortecimento causado (Chase e Aquilano, 1997). Para Ritzman e Krajewski, 2002), o problema de selecionar um intervalo demasiado pequeno reside no facto de a tendência começar a ser cada vez menos óbvia. Deste modo, o número de períodos considerado deve ser razoavelmente curto por facilitar a implementação do modelo. A obtenção de uma previsão por média móvel simples pode ser realizada a partir da seguinte equação (Heizer e Render, 2004):

$$MM_i = \frac{\sum_{i=1}^k D_i}{k}$$

Onde, MM_i : Média móvel do período i

D_i : Procura verificada no período i

k : Número de períodos considerados

i : Índice do período

Se as médias móveis forem de ordem ímpar os dados podem ser utilizados na forma original. Caso contrário, é necessário centrar o conjunto aplicando um processo de médias móveis centradas, de ordem 2, da seguinte forma:

$$MMC_1 = (MM_1 + MM_2) / 2$$

$$MMC_2 = (MM_2 + MM_3) / 2$$

(...)

$$MMC_{n-k} = (MM_{n-k} + MM_{n-k+1})/2$$

Onde, MM_i : Média Móvel do período i
 MMC : Média Móvel Centrada do Período i
 k : Número de Períodos
 n : Dimensão da Amostra

O processo consiste no emparelhamento de séries de modo a obter $n-k$ valores. É um processo útil pois remove, por completo, a flutuação sazonal dos dados destacando o comportamento tendencial. É, por isso, o primeiro passo para separar os componentes da procura na decomposição clássica.

Existem casos onde os dados mais recentes podem ser mais representativos, para a previsão, que dados mais antigos. Isto porque quanto maior for a data de registo dos valores, maior será a sua desatualização face ao estado atual do negócio. Para tal pode ser adotado o método de médias móveis ponderadas, onde cada observação tem seu próprio peso, contribuindo de forma diferente para o modelo. (Moreira, 2002).

2.2.5.2 Índice de sazonalidade

O principal intuito subjacente ao estudo da sazonalidade, em séries cronológicas, consiste na remoção do seu efeito. No modelo multiplicativo, o IS é calculado pelo quociente do valor da procura pelo valor da médias móveis centradas, no mesmo período, e apresenta-se sob a forma de valor percentual. Não influencia o volume de vendas anual, mas sim em períodos específicos .

Após a obtenção das médias móveis centradas segue-se o cálculo do índice sazonal de cada período. Este é obtido pelo quociente entre a procura observada no período e a média móvel centrada do mesmo.

$$IS_i = \frac{D_i}{MMC_i}$$

Onde, IS_i : Índice de sazonalidade do período i
 D_i : Procura observada no período i
 MMC : Média Móvel Centrada no período i

A divisão da procura registada pela média móvel centrada do período salienta o comportamento sazonal dos dados uma vez que tende a remover os efeitos da tendência. No entanto, é ainda necessário calcular um único índice de sazonalidade para cada época do ano. No caso de

observações mensais, com registos de dois anos, teríamos uma amostra de dimensão (n) igual a 24 meses. Ao submeter os dados pelo processo descrito anteriormente, alguns meses iriam ter um índice de sazonalidade (IS) diferente para cada ano. Assim, Chase e Aquilano (1997) recomendam que se deve estimar um IS médio para cada período através da seguinte expressão:

$$S_i = \frac{\sum S_{ij}}{k}$$

Onde, S_i : Índice de sazonalidade médio no período i

S_{ij} : Índice de sazonalidade período i no ano j

k : Nº de períodos considerados

Caso os dados não revelem uma conduta sazonal, este passo pode ser omitido. No entanto, quando se trata de vendas, são raras as amostras que não carecem deste tipo de tratamento.

2.2.5.3 Remoção da Sazonalidade da Procura

A procura dessazonalizada é obtida pela divisão da procura verificada pelo índice de sazonalidade médio calculado anteriormente:

$$VD_i = \frac{D_i}{S_i}$$

Sendo, VD_i : Vendas Dessazonalizadas do período i

D_i : Procura observada no período i

S_i : Índice de sazonalidade médio do período i

2.2.5.4 Tendência

A estimação da tendência deve ser realizada a partir do cálculo de uma equação que permita fazer um ajustamento apropriado do seu comportamento. Dependendo da conduta observada após o cálculo das médias móveis centradas é possível estimar o efeito da tendência por dois tipos de abordagem: linear e exponencial.

➤ Tendência Linear

O método mais utilizado para obter a equação da tendência é a regressão linear. Um modelo de regressão linear simples descreve a relação entre uma variável independente X , e uma variável dependente Y . Este relacionamento é apresentado por um modelo matemático desenvolvido à margem de uma equação. Existem dois tipos de modelos com esta natureza: Modelo de Regressão

Linear Simples e Modelo de Regressão Linear Múltipla. O primeiro corresponde ao estudo da relação entre uma variável dependente e uma variável independente, enquanto, o segundo incorpora múltiplas variáveis independentes. Do estudo resultante destas variáveis obtém-se um valor denominado coeficiente de correlação que define o nível de relacionamento linear entre as variáveis em estudo, variando entre -1 e 1. Ambos os extremos simbolizam relações lineares perfeitas sendo a primeira negativa e a segunda positiva. Dancey e Reidy (2005) referenciam uma classificação onde valores entre 0,10 e 0,30 são considerados como "fracos" sendo a associação em causa considerada como insuficiente e devendo-se preceder à sua reformulação. Caso o valor seja superior a 0,70 a correlação é consideravelmente significativa para o caso de estudo.

O coeficiente de determinação, r^2 , é o quadrado do coeficiente de correlação, e varia entre 0 e 1. Deve ser utilizado como uma medida de avaliação da qualidade da reta de regressão, e de ajustamento do modelo, particularmente quando este se destina a previsões (Dancey e Reidy 2005). Valores próximos de 1 são os desejados pois indicam que a variável dependente e independente estão fortemente correlacionadas (Moreira, 2001). Não é recomendado que este valor seja inferior a 0.60 uma vez que pode colocar em causa a confiança nos resultados obtidos numa fase posterior.

Uma variável dependente é obtida a partir de uma variável independente, lineamente, da seguinte forma (Ritzman e Krajewski, 2009):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Sendo: X: A variável independente

Y: Variável dependente

β_0 ; β_1 : Coeficientes do modelo

ε : Erro residual

A adoção de um modelo de regressão linear implica a utilização de técnicas matemáticas que permitam melhorar o ajustamento pretendido. Uma das técnicas mais comuns é a análise por diagramas de dispersão onde a tendência se pode revelar positiva ou negativa, em função do declive da reta resultante. É um modelo empírico e, por isso, tem em si associada uma certa incerteza. Fica ao encargo do responsável que está a desenvolver o estudo deliberar sobre a tendência verificada e o seu grau de conformidade com os dados.

O método dos mínimos quadrados (MMQ) é uma ferramenta de otimização matemática que visa encontrar o melhor ajuste para um conjunto de dados, por minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os valores efetivamente observados – os resíduos.

Os resíduos podem ser considerados como erros que se apresenta sob a forma de erros, ou seja, refletem o desvio entre um valor observado e o estimado.

$$\varepsilon_i = Y_i - E(Y_i)$$

Onde: ε_i : Erro Residual no período i

Y_i : Valor da variável dependente no período i

$E(Y_i)$: Valor esperado da variável dependente no período i

O MMQ elimina o efeito residual ε resumindo a reta de regressão a:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X$$

Sendo: X: A variável explicativa/independente

Y: Variável explicada/dependente

β_0 ; β_1 : Parâmetros desconhecidos do modelo

O cálculo dos valores de β_0 e β_1 pode ser efetuado por um software, como o Microsoft Excel, ou manualmente. Para que seja possível aplicar um modelo desta natureza é necessário que se verifiquem os pressupostos implícitos aos resíduos. Devem ser satisfeitas condições de aleatoriedade, variância comum e normalidade da amostra, pela aplicação de testes próprios para o efeito.

➤ Tendência Exponencial

Quando o comportamento dos dados é descrito com maior rigor por uma curva do que por uma reta, deve-se optar pela utilização de uma metodologia baseada em tendência exponencial. A regressão simples não linear é uma técnica versátil que contempla a aproximação à forma exponencial.

A fórmula da tendência exponencial é descrita como:

$$Y = \beta_0 \beta_1^x$$

Sendo: X: A variável explicativa/independente

Y: Variável explicada/dependente

β_0 ; β_1 – Parâmetros desconhecidos do modelo

A projeção da tendência é realizada a partir da reta obtida anteriormente. Para um modelo de previsão de vendas, a variável independente (X) é o período das observações e a variável dependente (Y) as vendas sem sazonalidade. A partir desta premissa será obtida uma reta que descreve o comportamento tendencial da amostra.

2.2.5.5 Previsão

A previsão é, finalmente, obtida pelo produto dos componentes calculados, para um valor de i futuro.

$$Y_i = T_i \times S_i$$

Sendo: Y = Procura Prevista

T = Nível de Tendência

S = Índice de Sazonalidade

2.3 Implementação e Controlo de Modelos Previsionais

2.3.1 Implementação de Modelos

Para Armstrong (2001) a metodologia subjacente à implementação de um modelo previsional não diferente em função da natureza do modelo selecionado. O autor divide o processo em tarefas distintas, ordenadas pelas precedências entre si. Na presente dissertação fez-se uma adaptação deste processo à luz das necessidades da empresa resultando a seguinte estrutura.

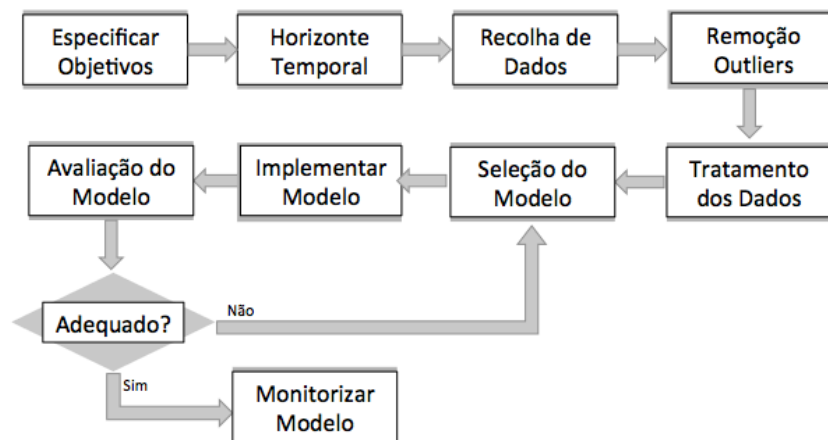


Figura 2.11- Etapas para a implementação de um modelo previsional

Adaptado de: Armstrong (2001)

2.3.1.1 Especificação dos Objetivos

Nesta etapa encontram-se contempladas as noções organizacionais que indicam o método como o modelo vai ser adotado e os parâmetros que este deve respeitar. Após a definição clara do problema é necessário entender de que forma o modelo será integrado no atual planeamento estratégico. O nível de detalhe exigido também deve estar referido pois tem uma influência direta em parâmetros como o custo do modelo, a forma e a quantidade dos dados requeridos.

O custo de um modelo previsional está diretamente relacionado como o rigor pretendido para as previsões. Atendendo que quanto maior for a qualidade dos resultados, menor serão os erros organizacionais, por más previsões, deve haver um balanço económico entre ambas as vertentes. Makridakis *et al.* (1998) afirmam que um modelo demasiado complexo pode não gerar um retorno monetário favorável ao investimento inicial. De modo a evitar tal acontecimento o autor sugere um ponto de equilíbrio entre as necessidades da empresa e o custo das previsões.

2.3.1.2 Horizonte Temporal

A influência do horizonte de previsão é uma medida importante a ter em consideração durante a conceção de um modelo pois delimita a dimensão das opções a considerar na fase de seleção. Representa o número de períodos futuros a prever, sendo expresso pela mesma unidade de tempo que o período. Por depender da capacidade de resposta da empresa, deve-se utilizar um horizonte que permita correções atempadas, caso existam flutuações não consideradas numa primeira análise. Em termos gerais, a qualidade das previsões tem uma relação inversa relativamente ao horizonte considerado. Por outras palavras, quanto maior for o horizonte considerado, menor será a viabilidades dos resultados obtidos. A necessidade de uma análise estratégica baseada nas necessidades de cada sector torna-se relevante quando se pretende personalizar o modelo à luz das várias divisões de uma empresa.

Uma previsão a curto prazo, geralmente até um ano, é realizada para a afetação de recursos humanos e parametrização de necessidades logísticas. Carece de uma menor carga de recursos para o seu desenvolvimento sendo, por isso, uma boa ferramenta de apoio à concepção de um projeto. Por outro lado, a previsão a médio prazo, aplicada de três meses a três anos, tem uma natureza comercial, isto é, é mais utilizada para estudos de rubricas como vendas e planeamento da produção. A previsão a longo prazo, para mais de três anos, é maioritariamente utilizada quer para o planeamento de novos mercados e/ou instalações, quer para o lançamento de novos produtos. É uma

análise menos precisa que serve como um guia de orientação para definição de *milestones*. A figura seguinte demonstra a influencia do horizonte temporal nas empresas.

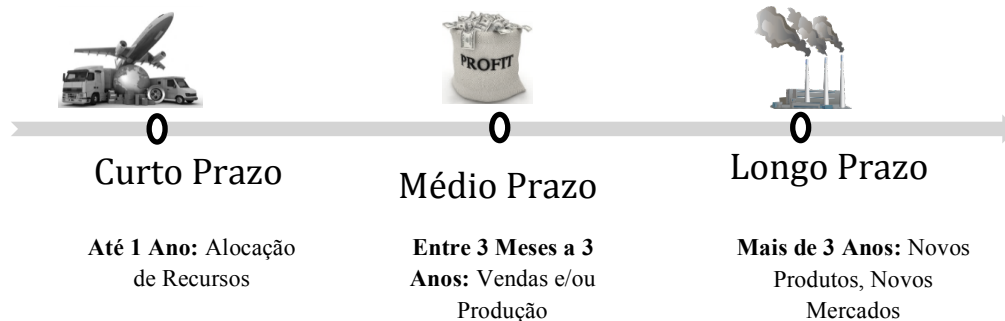


Figura 2.12 - Horizonte temporal e os seus intuitos

2.3.1.3 Recolha de Dados

Segundo Makridakis *et al.* (1998), um modelo de previsão carece de pelo menos um de dois tipos de informação: estatística (dados numéricos) ou subjetiva (proveniente de julgamentos e considerações de especialistas na área). O desenvolvimento de um modelo que tenha a capacidade de considerar os dois tipos de dados é uma das melhores opções, por permitir evitar a perda de informação. Se por um lado os dados estatísticos ilustram o comportamento de um dado evento, os subjetivos validam a sua adequabilidade do sistema. Quando se procede à recolha de dados, nomeadamente de vendas, percebe-se que a relação entre as observações não é totalmente aleatória. Mesmo num mercado consideravelmente estável, existe flutuações na procura, que se traduzem em picos sazonais e tendências. Assim, é fundamental selecionar um modelo que não só vá ao encontro dos objetivos do estudo, mas que também consiga contemplar as características dos dados apresentados. Agregar os dados pode ser um fator relevante para colmatar falhar no modelo. Uma previsão assente num plano com períodos de maior duração, tende a ser mais fiável que uma previsão mais pormenorizada.

O grande intuito no registo de observações, de um evento, reside na possibilidade gerar uma base de dados. Qualquer empresa detém um base de dados sobre os seus processos afim de os analisarem e monitorizarem em conformidade com a sua evolução. No âmbito previsionial este facto permite a estruturação de séries cronológicas que descrevem o comportamento do evento, num dado período de tempo. É recomendada uma atualização periódica da base de dados à medida que o sistema evolui e a adição de características específicas dos produtos que possibilitem a adoção de filtros.

2.3.1.4 Remoção de Outliers

A subjetividade do estudo sobre a influência de outliers é bastante vasta, de facto, inúmeras publicações sobre esta temática são desconcordantes entre si. Outliers “observações extremas” relativamente ao conjunto total dos dados. Por outras palavras, são observações cujo valor apresenta um grande afastamento da média. Antes de decidir qual o método de correção a adotar, é necessário compreender as causas que levaram ao seu aparecimento. Em muitos casos, as razões da sua existência determinam a forma como se deve proceder. Este tipo de fenómenos é cada vez mais comum no plano da gestão empresarial. Entre as causas mais frequentes temos:

- Falha na recolha dos dados;
- Promoções internas;
- Falência de fornecedores;

O estudo dos outliers, independentemente das suas causas, está compreendido em três fases: identificação, interpretação e tratamento. A identificação pode ser desenvolvida com base em diversos métodos. Na maioria dos casos realiza-se uma análise gráfica ou, caso a dimensão da amostra seja reduzida, por observação direta. Da sua conclusão resulta a identificação das observações com maior probabilidade de serem apontadas como outliers. As ferramentas de apoio a esta fase separaram-se entre matemáticas e gráficas. O método de Box-Plot, permite analisar os dados graficamente, com limite de apoio à decisão, e enfatiza distinção entre valores suspeitos de serem outliers, dos que efetivamente são. É um instrumento gráfico obtido a partir de limites definidos pelos quartis da amostra. O gráfico obtido pela aplicação dos Box-Plot deve ser utilizado para avaliar a distribuição empírica dos dados.

O primeiro passo reside na ordenação numérica da amostra, por ordem crescente, necessária para obter a mediana. As expressões para calcular o quartil superior (Q_3) e inferior (Q_1) são:

$$\text{Mild Outliers Limite Inferior} = Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1)$$

$$\text{Mild Outliers Limite superior} = Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1)$$

A interpretação de um gráfico Box-Plot requer um certo raciocínio lógico, adequado ao problema em questão. Para o autor, podem ser calculados limites que servem de complemento ao gráfico,

quando aplicado a situações pouco estacionárias, como quantidade de vendas por período. Estes limites obtêm-se pelas seguintes equações:

$$\text{Extreme Outliers}_{\text{Limite Inferior}}: Q1-3(Q3-Q1)$$

$$\text{Extreme Outliers}_{\text{Limite Superior}}: Q3+3(Q3-Q1)$$

Para a interpretação dos resultados é necessário diferenciar os outliers em dois tipos de: Mild e Extreme. Os primeiros consistem em valores cujo desvio, em relação às restantes observações, é consideravelmente reduzido e por isso podem ser aceites. São relevantes para evidenciar flutuações nos valores que podem vir a ser relevantes no estudo. Os restantes são entendidos como valores inaceitáveis, atendendo ao facto que podem vir a ter um impacto negativo na aplicação do modelo. Em qualquer conjunto de dados é possível detetar valores com um desvio considerável em relação à média. O que é importante é saber se estes valores podem ser considerados como *outliers* ou apenas respostas extremas da população.

Segue-se a separação dos valores identificados anteriormente segundo os termos designados. Modelos como, Box-Plot, permitem não só fazer a identificação de outliers mas também classificá-los, à margem dos limites definidos. É um dos modelos mais completos nesta área e, por isso, dos mais utilizados. Valores situados para além dos intervalos $Q3+3(Q3-Q1)$ e $Q1-3(Q3-Q1)$ são considerados como outliers extremos e, por isso, devem ser rejeitados da amostra. Valores que se encontram entre $Q1-1,5(Q3-Q1)$ e $Q3+1,5(Q3-Q1)$ serão aceites sob suspeita de poderem não ser relevantes para o estudo. Esta deliberação é feita atendendo ao facto de que a presente dissertação trata de valores relacionados com vendas. Dada a imprevisibilidade dos mercados e as flutuações da procura, potencializadas por diversos fatores, é fundamental incorporar valores com este tipo de subjetividade.

Por fim, o tratamento de outliers pode ser tão complexo como a sua detecção. Como já referido, as consequências de eliminar uma observação podem ser críticas no ajustamento pretendido. Uma das melhores formas de atuar consiste em eliminar as observações pois, só desta forma, será possível salvaguardar conformidade da informação. No entanto, autores como Tsay (2010), afirmam que este método pode prejudicar as conclusões realizadas a partir do estudo. O autor defende que os outliers podem conter informação relevante sobre o comportamento das vendas que, ao ser rejeitada, não entra diretamente para o balanço do modelo.

2.3.1.5 Tratamento dos dados

Após a compilação de toda a informação disponível é necessário fazer uma análise crítica quanto à sua validade. A maioria das empresas atuais dispõe de uma vasta gama de produtos pelo que o estudo individual de cada um seria um processo exaustivo e demorado. É, então, recomendada a agregação de dados sempre que possível. Existem duas formas distintas de proceder nesta fase: por uma análise ABC, baseada na contribuição individual de cada produto, ou pela agregação em famílias definidas a partir da partilha de características entre os produtos.

A análise ABC relaciona cada produto à sua contribuição quer em termos de faturação, quer em fluxo de vendas (Nahmias, 1993). Fazendo-se a distinção dos produtos, por classes, é possível distinguir diferentes formas de estudo em cada um, reduzindo o nível de detalhe em artigos com fraca contribuição unitária.

Artigos pertencentes à classe “A” englobam 80% do facturamento e 20% dos artigos comercializados pela empresa. Devido ao seu destaque no negócio são alvo de um estudo detalhado e rigoroso. Em alguns produtos a estratificação das séries cronológicas é justificada economicamente. De outra forma, artigos considerados como classe “B” detêm 15% do facturamento e 30% dos artigos. Na maioria dos casos a sua análise é idêntica aos produtos da classe anterior diferenciando-se pela ausência da necessidade de estratificação das séries. Por fim, artigos da classe “C” representam somente 5% do facturamento e 50% do volume de vendas. São geralmente artigos de baixo custo pelo que são agregados numa etapa prévia à sua entrada no modelo.

Como não se obteve qualquer tipo de informação sobre o facturamento de cada artigos a presente dissertação centra-se numa agregação por família de artigos. Neste caso, são agrupados produtos que partilham as mesmas características. Processo produtivo, processos de acabamento, exigências de armazenamento e finalidade são algumas das características mais comuns neste método. A redução do número de séries cronológicas a estudar pode ser consideravelmente elevado em alguns casos, reduzindo o custo do modelo.

2.3.1.6 Seleção do Modelo

Um método de previsão é utilizado para estimar o nível de atividade esperado, pela venda de produtos ou serviços, num dado período de tempo Para Makridakis *et al.* (1998) a seleção do melhor modelo de previsão, para uma dada empresa, deve resultar do balanço entre a qualidade das previsões e fatores como:

1. Aspectos que influenciam a procura;

É importante conhecer de que forma a procura se comporta de modo a isolar os fatores que influenciam a série. Um dos aspectos críticos no estudo da sazonalidade reside no facto de apenas alguns modelos conseguirem contemplar o seu efeito de forma adequada.

2. Intervalo e período das previsões ;

É também recomendado a especificação de algumas variáveis como o período e o intervalo de previsão. O período é a unidade de tempo entre a geração de previsões. Tipicamente expresso em meses, ou semanas, esta medida depende da forma em que os dados são registados. De outro modo, o intervalo previsional indica a frequência sobre a qual são geradas novas previsões. A dimensão do intervalo depende das necessidades da empresa e da estabilidade do mercado. Neste sentido pressupõe-se a melhoria contínua do modelo, permitindo correções atempadas.

3. Agregação dos dados;

Como referido, a forma como os dados se encontram agregados influencia quer a seleção do modelo previsional, quer a qualidade das previsões obtidas. O rigor dos resultados aumenta com a agregação de dados. Visando prevenir uma elevada carga de observações, a maioria das empresas, regista a sua atividade em intervalos de tempo razoavelmente grandes evitando o uso registos diários. As preferências por registos mensais ou semanais resultam na sua boa aptidão para evidenciarem efeitos cíclicos e sazonais presentes nos dados.

2.3.1.7 Implementação do Modelo

Dada a complexidade inerente ao desenvolvimento de um modelo previsional, é necessário seleccionar não só qual o modelo a utilizar, mas também qual o software de apoio. Atualmente existem diversos softwares, disponíveis no mercado, para tal efeito. Entre os programas mais genéricos no âmbito previsional encontra-se o SPSS (*Statistical Package for Social Science*, 1997) e o NCSS (*Number Cruncher Statistical System*, 1996). O primeiro é considerado como um dos melhores software de estatística disponíveis. O seu módulo de *forecasting* permite a utilização de modelos como a decomposição clássica, ARIMA, entre outros.

No entanto, em meados de 1999 surgiram modelos específicos para uso previsional dispondo de uma maior adequabilidade às necessidade das empresas. Entre eles encontra-se o *Forecast Pro* que oferece, automaticamente, sugestões de qual o modelo que melhor se ajusta a uma dada série

cronológica. À semelhança do tópico anterior Makridakis *et al.* (1998) sugerem cinco questões chave que auxiliam a seleção do melhor modelo a selecionar.

1. Quais os requisitos da empresa?

A maioria das empresas dispõe de um método organizacional próprio ao qual o modelo se deve ajustar. Critérios como apresentação dos resultados, compatibilidade com o sistema operacional e facilidade nas transferência de dados entre computadores devem ser decisivos.

2. É user-friendly?

O software selecionado não deve carecer de especialistas para o seu uso. Deve-se dar especial preferência a opções que se revelem simples para a maioria dos colaboradores.

3. Qual a quantidade de dados a suportar?

Embora a maioria dos software já disponha de uma grande capacidade de processamento de dados alguns revelam-se especialmente aptos para um certo tipo de séries temporais. Existem ainda certos programas que podem falhar quando atingem a capacidade máxima de dados.

4. É possível melhorar o modelo?

Com o uso corrente de um modelo previsional é normal que se evidencie um conjunto de parâmetros que devem ser submetidos a melhorias. A alteração de certas variáveis está no topo dos requisitos a analisar. O programa deve ser flexível de modo a possibilitar não só a correção do modelo mas também testá-lo sobre diversos cenários.

5. A qualidade dos resultados é aceitável?

Mesmo que toda a parte teórica do modelo seja corretamente aplicada na formulação do mesmo, o software utilizado tem algum peso na precisão obtida. É imperativo que o software permita analisar a conformidade das previsões em função dos objetivos da empresa.

2.3.2 Análise do Modelo

Nhamias (1993) indica que um modelo previsional deve ser alvo de uma análise cuidada e detalhada devido à necessidade de entender o seu grau de conformidade. Esta abordagem possibilita a formulação de medidas corretivas que permitam perceber o motivo do desvio e de que forma este poderá ser evitado em projeções futuras. A avaliação deve ser realizada em função do ajustamento do modelo aos dados reais, podendo ser adotadas diversas medidas estatísticas para o efeito.

2.3.2.1 Erros Previsionais

Hanke *et al.* (2001), afirma que um bom modelo de previsão deve referenciar corretamente todos os constituintes da procura, de modo a que a variação verificada resulte apenas da componente aleatória. Esta subjetividade é representada por desvios entre os resultados previstos e verificados. São geralmente designados por erros- ou resíduos- e representam uma das maiores fontes de custos nas empresas (Chase e Aquilano, 1997). Um resíduo é, portanto, a diferença entre um valor observado e um valor estimado Hanke *et al.* (2001).

$$\varepsilon_i = D_i - Y_i$$

Sendo: ε_i : Erro previsional no período i

D_i : Procura observada no período i

Y_i : Procura estimada no período i

➤ MAD - *Mean Absolut Deviation*

É uma medida de avaliação baseada na soma dos erros absolutos, que avalia a qualidade da previsão pela média dos erros absolutos. Para Hanke *et al.* (2001) este método deve ser utilizado quando se pretende determinar erros com a mesma unidade que a série em causa. Os desvios podem ser quantificados como acima ou abaixo do valor real. Este método adota a filosofia que o somatório desses desvios deve tender para zero. Assim, quanto mais próximo o resultado for de zero, melhor será a capacidade de previsão do modelo.

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |\varepsilon_i|}{n}$$

Sendo: MAD: Mean Absolut Deviation

ε_i : Erro previsional no período i

n: Número de períodos considerados

Com a aplicação deste método pode-se obter o desvio-padrão da variação, pela suposição que este segue uma distribuição normal. Deste modo resulta um componente aleatório com média 0 e desvio padrão σ .

$$\sigma = 1,25 \times MAD$$

➤ MSE -*Mean Square Error*

O MSE utiliza, também, a soma dos erros absolutos como medida de avaliação. É pouco utilizado devido à sua grande sensibilidade à presença de outliers. Além disso, não permite a comparação entre séries temporais com diferentes unidades.

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}{n}$$

Sendo: MSE: Mean Square Error

ε_i : Erro previsional no período i

n: Número de períodos considerados

➤ MAPE- *Mean Absolute Percentual Error*

Em alguns casos é útil proceder ao cálculo de medidas de erro em termos percentuais evitando o uso de valores absolutos. Ao contrário do MSE, o MAPE é uma medida de avaliação permite comparação de séries temporais, com unidades diferentes. A partir do MAPE é alcançada a indicação do grau de conformidade das previsões, em relação aos valores verificados em cada período. Hanke *et al.* (2001) defendem que o MAPE é a melhor técnica para comparar a aplicação de diferentes modelos à mesma série cronológica.

Armstrong (2001) afirma que uma vantagem deste método centra-se no facto de na presença de outliers os resultados não serem significativamente afetados. No entanto, o MAPE apresenta uma característica matemática que pode limitar a sua aplicação nas empresas. Por não se poder considerar a procura real como nula, este método pode não ser valido em todo o ciclo de vida dos produtos.

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{\varepsilon_i}{D_i} \right| 100}{n}$$

Sendo: MAPE: Mean Absolute Percentual Error

ε_i : Erro previsional no período i

D_i : Procura verificada no período i

n: Número de períodos considerados

2.3.2.2 Fontes de Erros Previsionais

Um dos obstáculos à precisão dos modelos previsionais baseia-se no facto da procura ser constituída pela interação de diversos fatores. A incerteza associada à intenção do mercado é geralmente estudada pela realização de inquéritos e outras técnicas de análise de clientes. Perceber de que forma é estruturado o processo de compra pode ser útil por salientar quais as variáveis mais significativas para a decisão do consumidor. A formulação do modelo matemático de decomposição clássica, refere que a sazonalidade, a ciclicidade e a tendência são fatores que podem explicar parte do comportamento das vendas. Aqui são evidenciadas influências climáticas, festivas, entre outras, que potenciam o comércio de certos produtos (Armstrong 2001).

Neste sentido, um dos erros mais comuns é a ponderação de tendências passadas em projeções futuras. Como referido em 2.2.2.1, o ciclo de vida de um produto não apresenta um comportamento contínuo. Após atingir a sua fase de maturidade, a procura tende a diminuir. Autores como Morettin e Toli (2004) defendem que este facto pode ser contornado pela utilização de intervalos de confiança. O autor sugere que deste modo é possível fazer referência ao erro não explicado pelas variáveis do modelo. No entanto Chase e Aquilano (1997) defendem que este método, por ser baseado em dados históricos, pode não estar em conformidade com uma realidade posterior à formulação do modelo pelo que o erro nunca é totalmente explicado na geração de novos valores.

Chase e Aquilano (1997) propõem uma classificação genérica para os erros de previsão, dividindo-os entre: sistemáticos e aleatórios. Erros aleatórios são considerados como os que não podem ser explicados matematicamente, pela utilização do modelo, enquanto que os sistemáticos surgem quando um erro é cometido regularmente. Os erros aleatórios dependem, normalmente, dos fatores alheios à organização pelo que não são calculados diretamente. Alguns exemplos mais comuns centram-se na influência de campanhas publicitárias, percepção da marca pelos consumidores, insolvências de marcas e inovação. Por outro lado, os erros sistemáticos são cometidos pelos gestores do modelo e variam entre: falhas na seleção das características representativas do mercado, uso inadequado das relações entre variáveis, linhas de tendências pouco ajustadas à amostra e defasagem sazonal dos dados. A magnitude deste tipo de erro pode ser considerada como um indicador, útil para a avaliação da adequabilidade do modelo ao caso de estudo.

2.3.2.3 Consequências de Erros Previsionais

É impraticável a realização de estimativas do comportamento dos mercados, de modo exato, mesmo a curto prazo. O desequilíbrio causado, pelos resultados obtidos a partir de um modelo não conforme, estende-se ao longo da cadeia de abastecimento manifestando-se quer a nível monetário, quer a nível logístico. Se por um lado a empresa pode não ter condições de ir ao encontro das necessidades dos seus clientes, devido a previsões subdimensionadas, por outro podem dimensionar stocks excessivos, em consequência de previsões sobredimensionadas.

Para Mentzer e Kahn (1995), a magnitude do desequilíbrio depende do desvio obtido, e pode dar origem a dois tipos de cenários. O primeiro corresponde a uma previsão por excesso, ou seja, os valores estimados pelo modelo encontra-se acima dos reais. Por sua vez, o segundo foca-se numa estimação por defeito, característica de previsões abaixo dos valores efetivamente verificados. O autor faz também referência a algumas situações que podem ocorrer, devido à presença destes desvios na cadeia produtiva. Entre eles, a inconformidade do plano diretor de produção e a incapacidade de dar resposta ao volume de stocks.

Segundo Courtois *et al.* (1996), o plano diretor de produção –PDP- ou *Master Production Schedule* (MPS), contempla informações sobre características da produção, num determinado horizonte temporal. O que produzir, quando produzir e em que quantidades são algumas das questões que encontram resposta neste documento. É desenvolvido a partir das previsões de vendas e pretende analisar a quantidade de recursos necessários ao processamento dos vários componentes do produto final. Para Heizer e Render (2004) a validade das medidas formuladas num PDP determinam o sucesso da empresa a cada período. Deste modo, é essencial que as previsões de vendas estejam ajustadas ao mercado sob pena dos recursos utilizados não terem o retorno desejado. Os custos gerados a partir de um PDP mal formulado dividem-se em custos de *stock* de produto acabado e custo de oportunidade. Os primeiros ocorrem quando o PDP é desenvolvido com previsões acima das necessidades do mercado, pelo que o produto não escoará da forma pretendida. Será, por isso, necessário um espaço para armazenar os artigos não comercializados. No caso de a empresa apresentar capacidade de armazenamento limitada a falta de rigor nas previsões pode ser refletiva no aluguer de armazéns e transportes. Por outro lado, o custo de oportunidade surge a partir de uma previsão por defeito. Quando a previsão se encontra abaixo da procura efetiva o stock entrará em ruptura, gerando um custo de vendas perdidas.

Todos os custos assinalados são muito difíceis de medir pelo que se propõe uma análise baseada no nível de stock. Esta métrica contém informação quer sobre o estado da cadeia produtiva, quer sobre as necessidades dos consumidores. O stock de produto acabado caracteriza o excedente de material

(ou artigos) relativamente à quantidade teórica calculada para fazer face aos excessos de consumos da procura, num determinado período de tempo.

Outros efeitos passam por alterações constantes no PDP que se podem manifestar quer em horas extra, quer em paragens na cadeia produtiva, dependendo da situação. Estas ocorrências implicam a custos superiores aos orçamentados e criam um clima de instabilidade que afetará a produção. Algumas empresas tentam contornar esta realidade com a criação de stocks de segurança. Um stock de segurança elevando tem duplo impacto na empresa. Por um lado, permite aumentar a probabilidade de ser conseguir fazer face às variações da procura, o que implica alguma estabilidade na cadeia produtiva mesmo em épocas de forte escoamento do produto. Por outro, implica uma carga elevada de custos que a maioria das empresas poderia evitar, com estudos de mercado mais rigorosos.

Por fim, a principal consequência de previsões pouco exatas pode traduzir-se em necessidades de *outsourcing*. Este conceito refere-se à contratação de parceiros externos à empresa, que disponham de recursos humanos e tecnológicos, de modo a assegurar o normal funcionamento da cadeia produtiva. É uma medida dispendiosa e pode reduzir a qualidade dos artigos, caso a sua complexidade seja superior às capacidades dos parceiros. Visa a satisfação do cliente, ao dar resposta a encomendas não esperadas, mas pode não ser vantajosa numa análise custo-benefício.

Deste modo, é recomendado às empresas o desenvolvimento de planos sustentáveis que permitam responder, da melhor forma, às necessidades do mercado. A adoção de um plano de contingência às medidas formuladas, a partir dos resultados obtidos, pode ter um impacto mínimo quando bem implementadas. Cabe às empresas ponderar perceber de que forma proceder face aos custos que cada alternativa apresenta.

2.3.3 Monitorização do Modelo

São várias as razões pelas quais as empresas têm a necessidade de avaliar o seu desempenho. Entre elas o forte ênfase atribuído à exploração dos mercados a nível global (Chang e Young, 1999). Para Caetano (2008), a emergência de um plano de controlo passa pela exigência de validação do rigor, nas atividades desenvolvidas, e o seu contributo para os objetivos internos. Aumentar a sustentabilidade e a produtividade só é possível se todos os processos estiverem implementados dentro dos parâmetros exigidos pela gestão. Deste modo, o autor destaca que outro valor atribuído à avaliação da performance resulta das ações de melhoria formuladas após a sua conclusão.

A medição do desempenho operacional passou de uma medida de gestão focada em aspetos preventivos, para um sistema de suporte necessário para garantir o crescimento empresarial. De acordo com Caetano (2008) um sistema de medição de *performance* é entendido como um conjunto de indicadores, relacionados, que têm como objetivo quantificar o nível de eficiência, de determinados processos. Dele resultam informações sobre o grau de desempenho da empresa, fundamentais para a melhoria contínua e otimização dos processos. Como ilustrado, Caetano (2008) defende que as medidas desenhadas por estes sistemas são a base da atividade empresarial servindo como suporte à estratégia e à visão.

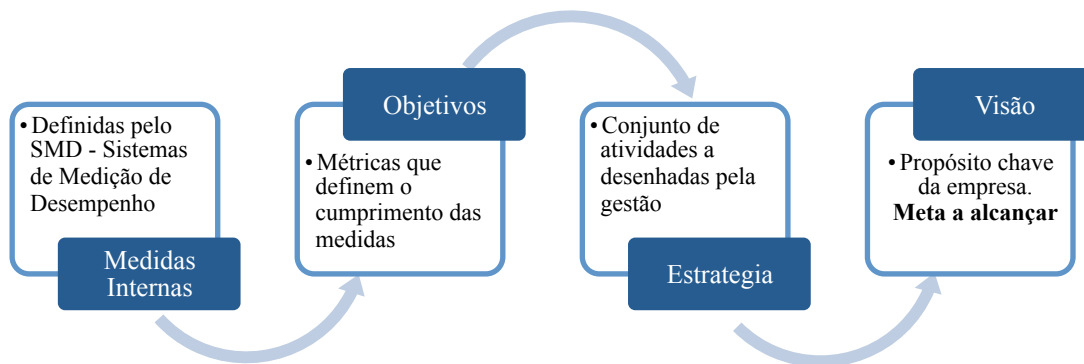


Figura 2.13 - Parâmetros empresariais na estratégia

Fonte: Adaptado de Caetano (2008)

De acordo com Hertenstein e Platt, (2000), o processo de planeamento e controlo compreende um conjunto de operações fundamentais para a gestão empresarial. A avaliação do desempenho consiste numa medida de sucesso que demonstra o grau de conformidade da empresa com os seus objetivos e metas estratégicas. O plano estratégico, desenvolvido para um longo horizonte temporal, irá afetar a organização em todo o seu percurso, pelo que deverá deter pilares sólidos, baseados em técnicas adequadas. Para Chang e Yung (1999), este comportamento resulta na adoção de uma metodologia focada na melhoria contínua, estando estruturada em três fases distintas: planeamento, medição e intervenção. O esquema seguinte ilustra a sequência lógica de uma processo de melhoria contínua, sintetizando os conceitos principais em cada etapa.

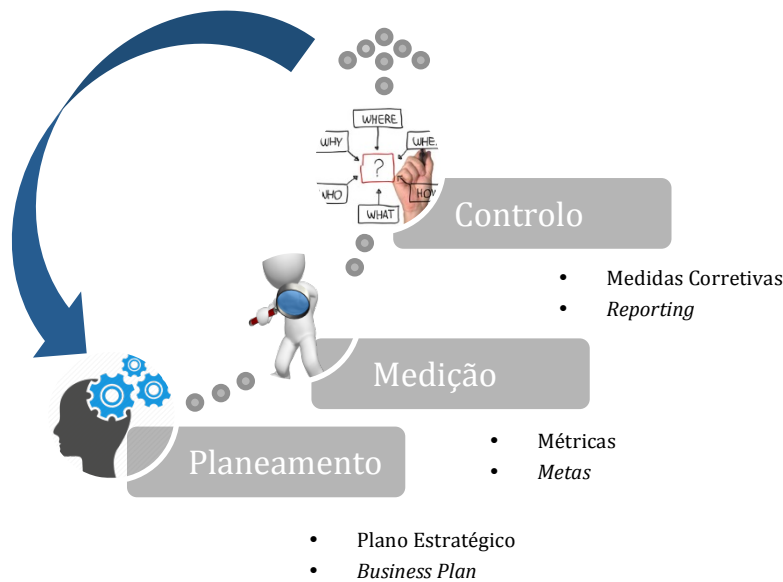


Figura 2.14 - Melhoria contínua nas empresas

Fonte: Adaptado de Chang e Young (1999)

No conceito de “gestão por objetivos” o planejamento é desenvolvido em função de métricas e metas, projetadas em função das metas definidas. O planejamento visa obter um guia de objetivos, para cada departamento, balanceado com o funcionamento geral da organização. A metodologia de *business planning* vem na sequência desta abordagem traduzindo cada objetivo proposto em medidas de ação. Estas medidas serão analisadas e, as mais viáveis, devem ser implementadas de modo a concretizar o plano estratégico adotado. O *business plan* é também utilizado como suporte do orçamento, resultante da planificação personalizada dos vários setores que constituem a empresa.

Segue-se a fase de medição, que tem como intuito gerir o negócio através da utilização de métricas e metas específicas para cada atividade. A aplicação de métricas, nos processos, irá evidenciar ineficiências operacionais, sempre uma atividade não cumpre as metas estabelecidas. É, por isso, uma ferramenta que indica onde se deve atuar na fase de controle.

O controle divide-se entre a avaliação contínua dos processos e a sua monitorização, sempre que necessário. A *performance* da empresa deve estar alinhada com as necessidades do mercado, que tendem a variar nas diferentes épocas do ano. Quando bem implementada, uma metodologia de controle e monitorização permite alinhar os objetivos organizacionais, de todas as unidades de negócio, pela uniformização da *performance*.

Qualquer modelo deve ser acompanhado à medida que é aplicado e, caso não esteja em conformidade com os resultados pretendidos, modificado. A dinâmica que caracteriza a procura nos mercados atuais engloba variáveis que se alteram diariamente, tornando o modelo cada vez menos atualizado à realidade empresarial. Segundo Makridakis *et al.* (1998), qualquer modelo de previsão carece de um sistema de controlo que permita analisar a sua adequabilidade ao caso de estudo. A monitorização é tipicamente realizada pelo cálculo dos erros da previsão. É um mecanismo que aspira corrigir erros resultantes de eventos como a ocorrência de variações anormais e a inclusão de variáveis significativas para o modelo, que não foram consideradas numa primeira análise. Os modelos de monitorização devem-se focar também no surgimento de novas técnicas de previsão e na inclusão de parâmetros que permitam aumentar o rigor dos resultados pretendidos.

Capítulo 3. Modelo Atual e Identificação do Problema

“As pessoas compram expectativas, não coisas.”

Levitt

3.1 Caracterização do Serviço

O Serviço Pós-Venda (SPV) é uma divisão inserida na empresa W – nome fictício. Este serviço tem à sua responsabilidade um conjunto de atividades que pretendem garantir a satisfação dos clientes, por assegurarem o acompanhamento dos produtos após a sua compra. Foi concebido em 1996, e teve como principal intuito diferenciar a empresa dos seus concorrentes pela excelência e qualidade, apoiando-se sempre na estratégia de preço adotada.

Após ser criado em 1959, o grupo S sofreu várias alterações ao longo do seu percurso. Na primeira década de 2000, deu-se a expansão internacional das diversas insígnias, com maior foco no mercado ibérico. Atualmente o grupo S marca presença em cerca de 67 países, mantendo diferentes tipos de negócios em cada um. Quanto a resultados, em 2013, registou-se um volume total de negócios avaliado em proximamente 4,9 mil milhões de euros, que originaram resultados líquidos no valor de 320 milhões de euros. Os pilares estratégicos da organização abrangem três planos assentes numa metodologia de negócio polivalente: internacionalização, diversificação do estilo de investimento e inovação.

1. Internacionalização

Com a globalização dos mercados, investir numa expansão a nível internacional é um fator cada vez mais necessário para garantir o crescimento. Quanto ao grupo S, a internacionalização é considerada como uma medida de aproveitamento de novas competências e realidades. É relevante quer numa óptica de melhoria contínua dos procedimentos adotados, quer para a expansão da dimensão do negócio de cada marca.

2. Diversificação do Estilo de Investimento

Entre franchising, parcerias e participações minoritárias, a tipologia do negócio é selecionada em função dos objetivos definidos. Devido à descentralização do poder entre as insígnias, cada uma tem o poder de decidir qual o melhor tipo de investimento que vai ao encontro das suas necessidades. Os dados são analisados por um grupo central que dará forma ao projeto.

3. Inovação

A inovação é um conceito pode ser definido de acordo com a forma como as melhorias são implementadas. O grupo S encara a inovação é como um meio de reforçar a posição competitiva. O seu portefólio de negócio divide-se em Negócios Core, Negócios Relacionados e Parcerias Core apresentando a seguinte forma.

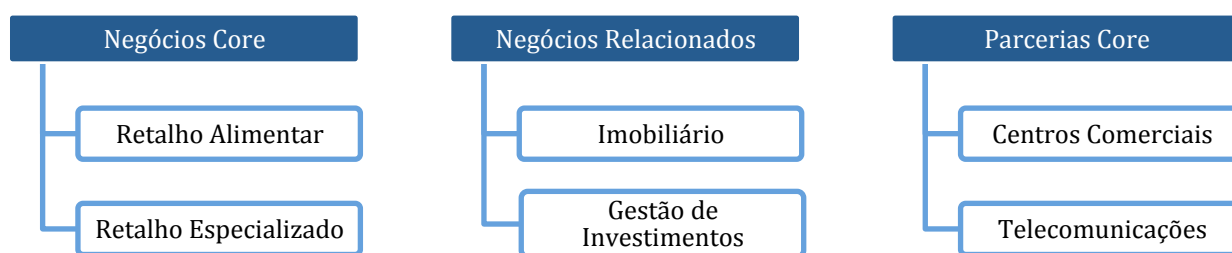


Figura 3.1- Tipos de Negócio do Grupo S

A SSR é um Core Business do grupo onde, juntamente com a SMC, representa algumas das maiores superfícies de retalho nacionais. A SMC trata apenas de matérias relacionadas com o comércio de produtos do setor alimentar. Por outro lado, a SSR compreende o conjunto de marcas de retalho especializado, pertencentes à companhia. Entre elas a W, referente ao comércio de artigos electrónicos, a Z, vestuários infantil e a SZ, artigos desportivos. A presente dissertação abrange apenas a insígnia W e o serviço SPV que lhe presta apoio. A W dispõe de 182 lojas em terreno ibérico, das quais 138 localizadas em Portugal. Dentro da sua carteira de fornecedores estão várias marcas que atuam nas mais diversas áreas como eletrodomésticos, electrónica de consumo e artigos de entretenimento.

O conceito de SPV difere de empresa para empresa, em função das suas necessidades e do seu negócio. Em regra, o SPV é considerado como um serviço de apoio ao cliente que carece da cooperação entre fabricantes e distribuidores. Este serviço atua nas várias fases do negócio desde o cumprimento de prazos à manutenção e conservação dos produtos comercializados. Existem vários compromissos a atender no serviço SPV. Previsões de reparações, necessidades de peças e cálculo de orçamentos são atividades críticas que devem ser planeadas detalhadamente.

O bom relacionamento entre clientes e retalhistas é um item de sucesso no mundo empresarial. Segundo a entrevista realizada ao responsável pelos serviços de comunicação da empresa, um estudo interno de análise de *performance* revelou que o SPV é a característica com maior peso para o cliente, na tomada de decisão. A emergência na criação de um serviço SPV de excelência, surgiu com o crescimento dos mercados e a necessidade de destacar a empresa da sua concorrência

3.1.1 Classificação dos Produtos

A empresa possui 5 unidades de negócio (UN) onde cada uma se ramifica num conjunto próprio de famílias, de dimensão variada. A primeira unidade, X1, refere-se aos eletrodomésticos reunindo 17 famílias de produtos. A unidade X2 corresponde a artigos de entretenimento e apresenta 10 famílias. Por suas vez, as unidades X3 e X4 englobam artigos de som/imagem e informática combinado 11 e 14 famílias, respetivamente. Por fim, a unidade X6 está associada às telecomunicações, sendo a mais curta por apresentar apenas 7 famílias. Como o comportamento das vendas, de cada produto, se desenvolve de forma distinta é necessário proceder à formulação de 59 séries cronológicas.



Figura 3.2- Classificação dos produtos comercializados

A contribuição de cada família para o modelo de previsão difere ao nível das marcas presentes em cada uma, pois não existem artigos de marca própria em todas. Contudo, no sentido de entender qual a contribuição individual de cada família no lucro interno realizou-se um análise ABC. Esta foi realizada em função do total de vendas, em unidades, de cada UN no ano 2013. Devido ao acordo de confidencialidade assinado com a empresa não foi possível ter acesso e dados de facturamento, pelo que o fluxo de vendas é a característica mais representativa do negócio até à data. O resultado da classificação ABC está apresentado na tabela 3.1.

Tabela 3.1- Análise ABC das empresa

UN	Vendas 2013	Contribuição unitária	Categoria
X4	5024857	0,380292939	A
X1	3013372	0,228059046	A
X2	2283117	0,172791638	A
X3	1658919	0,125550873	B
X5	1232857	0,093305503	C

A classe A, conforme apresentado, corresponde a cerca de 80% das vendas da empresa. Os produtos nesta classe são os mais procurados pelo mercado e, por isso, devem ser alvo de um controlo constante de modo a evitar rupturas de stock. Na classe B, encontram-se os artigos de som/imagem que apesar de serem bastante significativos no facturamento têm uma procura menor que os anteriores. Representam 15% da procura total. Por fim, na classe C considera-se que a sua contribuição é muito pequena para o negocio da empresa. Nesta família, será realizado um estudo semelhante ao anterior, no entanto, o rigor exigido nos resultados será um pouco menor.

Em 2013 foram vendidos 1279562 de artigos dos quais resultaram 664386 processos de reparação. Esta realidade impulsionou uma aposta elevada no processo de melhoria contínua do serviço SPV. O problema que se pretende concretizar com o modelo desenvolvido vai ao encontro do rigor pretendido nas previsões dos processos de reparação, por período. Atualmente a empresa não está a conseguir ter em consideração as flutuações da procura que, têm em si agregados, processos de natureza SPV.

3.2 Modelo Atual

Devido à diversidade das questões associadas a reclamações e pedidos de assistência, registados diariamente, a empresa foi obrigada a criar uma metodologia de apoio ao orçamento. Uma das responsabilidades abrangidas pelo responsável da área, consiste no desenvolvimento de um modelo que permita não só estimar as quantidades vendidas de cada produto, mas também o volume de pedidos de assistência esperados, por período. O processo divide-se em etapas distintas, como ilustrado na figura 3.3.

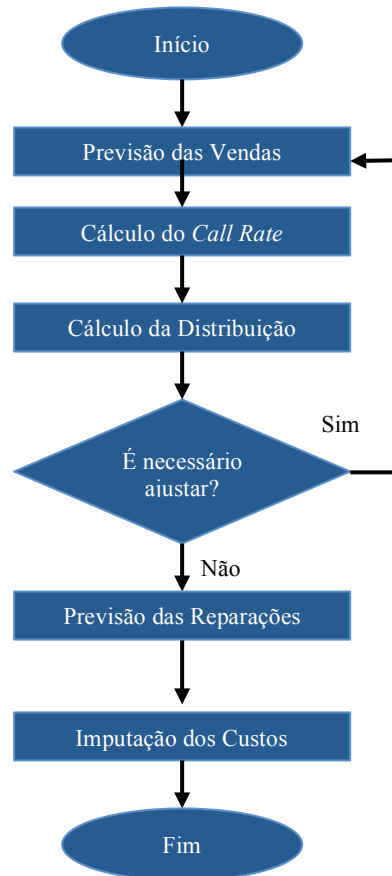


Figura 3.3- Processo orçamental da empresa

3.2.1 Previsão das Vendas

O orçamento é realizado no décimo mês de cada ano, e o horizonte temporal considerado estende-se até um ano. Assim, o orçamento contempla os últimos três meses do ano em que é desenvolvido, e os primeiros nove do ano seguinte.

As previsões são realizadas de modo distinto, de acordo com o ano a que se referem. Para 2014, a fórmula utilizada é idêntica em cada mês e aplicável a todas as famílias de artigos. Tomemos a categoria X101 como exemplo. A expressão utilizada apresenta-se com a seguinte forma:

$$\text{Previsão Vendas}_{X101\text{Out.2014}} = \text{Vendas}_{X101\text{Out.2013}} * \frac{\sum_{Jan.2013}^{Dez.2013} \text{Vendas}_{X101}}{\sum_{Jan.2012}^{Dez.2012} \text{Vendas}_{X101}}$$

Por outro lado, as vendas referentes ao ano de 2015 são estimadas a partir do valor de crescimento previsto pela área comercial, que é fornecido no início do mês de Outubro. Este valor é calculado pelos responsáveis de cada unidade de negócio e baseia-se em projeções

macroeconómicas e análises de mercado. Os valores são referentes a cada unidade e a todas as famílias de artigos nelas presentes. A fórmula utilizada é:

$$\text{Vendas}_{\text{Jan.2015}} = \text{Vendas}_{\text{Jan.2014}} * \text{Taxa de Crescimento}$$

3.2.2 Cálculo da Distribuição

Uma característica que a maioria das famílias tem em comum é a durabilidade da garantia do artigo. Independentemente do fabricante, os artigos encontram-se cobertos por uma garantia que se estende até 24 meses, à exceção dos artigos recuperados pela marca que têm apenas 12. Deste modo é importante perceber de que forma o comportamento dos processos evolui em função do tempo, no sentido de diferenciar as necessidades de esforço, por período. De acordo com a entrevista realizada ao responsável pelo orçamento, a maior parte dos processos surge após o primeiro mês de garantia. Valor que vai reduzindo com o passar do tempo, atingindo um novo pico no último mês. Esta observação é explicada pelos clientes que optam por reparar pequenos defeitos nos artigos perto da conclusão da garantia, de modo a assegurar o seu normal funcionamento durante mais tempo. É importante personalizar a distribuição de cada família à luz dos artigos que nela estão incluídos. Outra nuance a atender nesta etapa é a distinção entre MP –Marca Própria- e MF – Marca Fornecedora. Esta ramificação de processos traduz-se numa necessidade de calcular dois tipos de distribuição, para certas categorias. Assim, reduz-se o erro acumulado do modelo ao separar artigos que certamente terão necessidades logísticas distintas. Tomemos o exemplo da categoria X101, referente a produtos de climatização de água. Tendo em consideração dados recolhidos entre 2012 e 2014, foi possível desenvolver os seguintes gráficos presentes na figura 3.4.

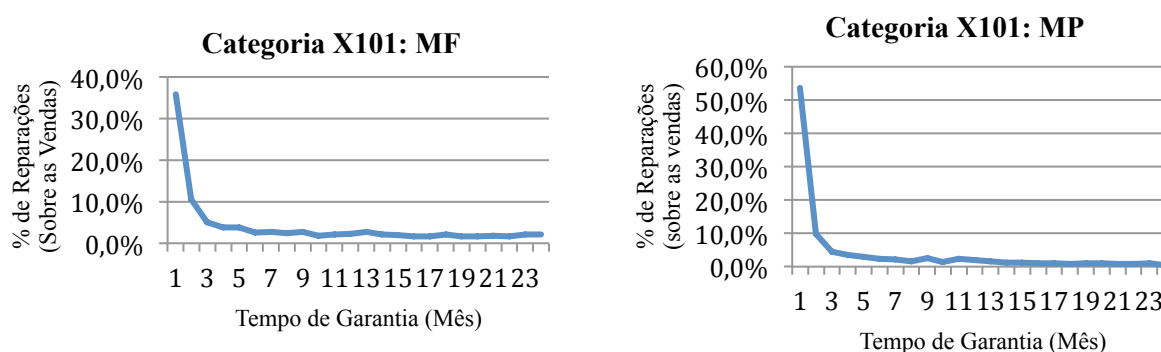


Figura 3.4- Comparação da carga de reparações em X101, por marca

Embora o seu aspeto semelhante, a informação contida em cada gráfico um difere muito quando transposta para um plano monetário. Por norma, a reparação dos artigos de MF são

responsabilidade do fabricante pelo que a entidade assume não todos os custos de reparação e transporte. No entanto, custos associados a artigos de marca própria serão totalmente suportados pela empresa tornando o processo mais dispendioso e exaustivo.

3.2.3 Cálculo do *Call Rate*

O *Call Rate* é uma medida interna que serve de plataforma entre o cálculo das vendas e a previsão de reparações, por período. É uma medida obtida para cada família através do quociente entre as vendas e as reparações. Deste modo, o *Call Rate* é um parâmetro que reflete a dispersão entre as vendas e as reparações efetivas, no período assinalado. A sua utilidade estende-se não só para efeitos de orçamento mas também como medida de controlo interno. De ano para ano é possível analisar a evolução dos processos de reparação, por categoria, de modo a aferir quais as medidas de monitorização a adotar.

3.3 Estudo do Modelo Atual

Embora toda a complexidade inerente ao modelo descrito, os resultados obtidos não se encontram em conformidade com as necessidades da empresa. A diferença entre as vendas observadas e as orçamentadas é consideravelmente elevada tendo um impacto negativo na conta de exploração da empresa. Os desvios previsionais facilitam a ocorrência de custos não previstos numa análise inicial, o que reduz a flexibilidade do negócio. Tomemos o exemplo dos valores referentes ao ano de 2014. A discrepância entre os resultados do orçamento e das vendas realizadas, até Setembro, encontra-se representada na figura 3.5.

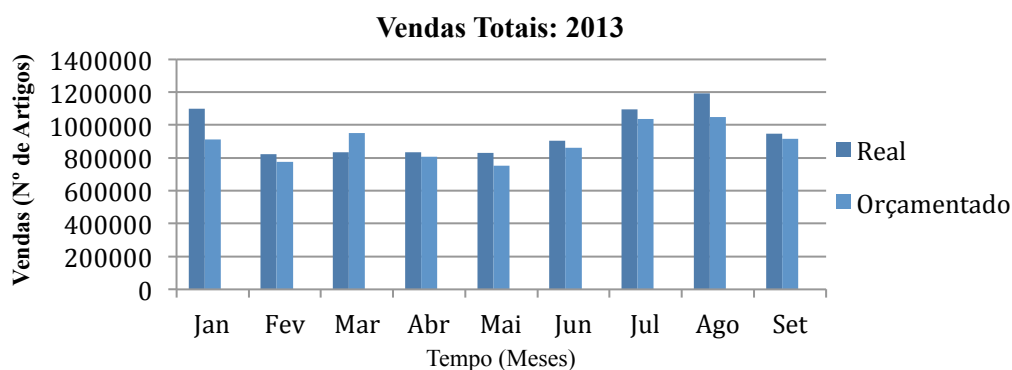


Figura 3.5- Resultados obtidos e previstos, em 2013

Num total de vendas superior a oito milhões, cerca de um milhão e meio dos artigos comercializados não foram previstos pelo orçamento interno, o que corresponde aos 12% das vendas. Para efeitos da presente dissertação, foram considerados dois tipos de desvios:

excesso e defeito. Os primeiros dizem respeito a uma estimativa otimista, ou seja, quando a projeção das vendas é superior ao volume efetivamente comercializado. Por outro lado, um desvio por defeito refere-se a uma previsão abaixo das vendas reais. Esta é uma realidade crítica para a divisão SPV pois subestima das necessidades de capital e materiais para assegurar a qualidade pretendida na sua atividade. De acordo com a análise realizada 18% das vendas não previstas correspondem à unidade de negócio 51, referente a eletrodomésticos, cujo valor médio de reparação é o mais elevado. Como grande parte dos artigos carece de um serviço de apoio ao domicílio existe um acréscimo de custos referente às deslocações e comissões aos técnicos. Por norma a reparação de um elemento desta unidade de negócio tem um custo médio de 72€. Com uma taxa de avaria que ronda os 8,6%, os erros de previsão verificados em 2014 podem constituir cerca de 448.399,87€, somente nesta UN. Este valor é amortecido pelo facto de 60% das vendas efetuadas serem de MF, reduzindo o montante para 157.583,93€.

Esta realidade tem vindo a alterar-se com o passar dos anos. Segundo a Associação Portuguesa de Empresas de Distribuição (APED), o comércio em Portugal tem vindo a evidenciar uma tendência crescente quanto à preferência de produtos de “Marca Branca”. Para Simões (2009) os produtos da marca “*são produtos de consumo produzidos ou fabricados para serem comercializados por determinada organização retalhista, sob uma marca que é propriedade exclusiva dessa organização e que pode corresponder ao próprio nome do estabelecimento ou a um qualquer outro nome*”. O seu valor tende a ser mais reduzido e, por isso, tornam-se mais apelativos para o cliente. Sendo a W uma empresa de retalho com atendimento direto ao consumidor final, após uma análise mais detalhada é possível confirmar o pressuposto anterior. Na figura 3.6 encontra-se a distribuição das vendas, em 2012 e 2013, onde se destaca a sua evolução em função do tipo de marca.

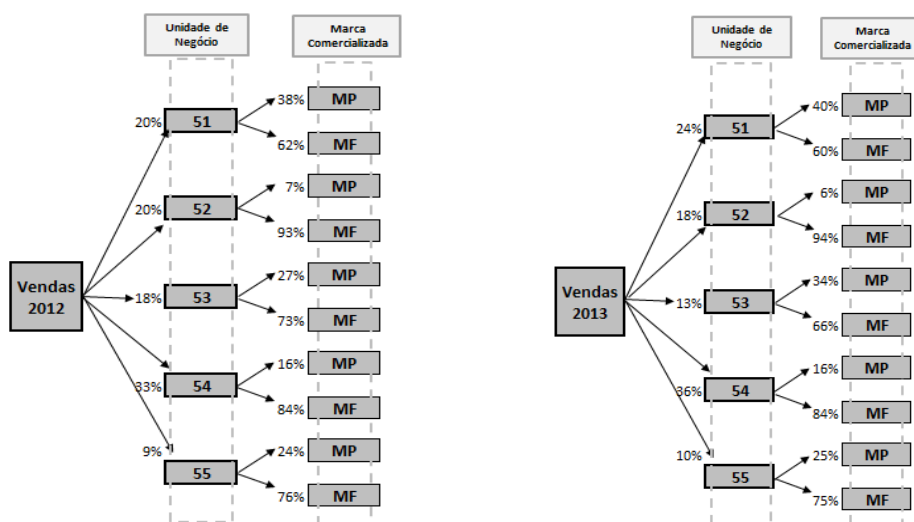


Figura 3.6- Evolução das vendas, por marca, entre 2012 e 2013

De mesmo modo é relevante perceber de que forma os desvios na previsão se ramificam em função da tipologia da marca. Como em caso de garantia de marcas fornecedoras, os custos das reparações/ substituições não entram para o balanço do serviço SPV, estes são contabilizados no orçamento apenas para efeitos de análise de performance. Nesta lógica, a figura 3.7 expõe os dados de 2013 (**VendaP**: Vendas Previstas; **Vendas NP**: Vendas não Previstas).

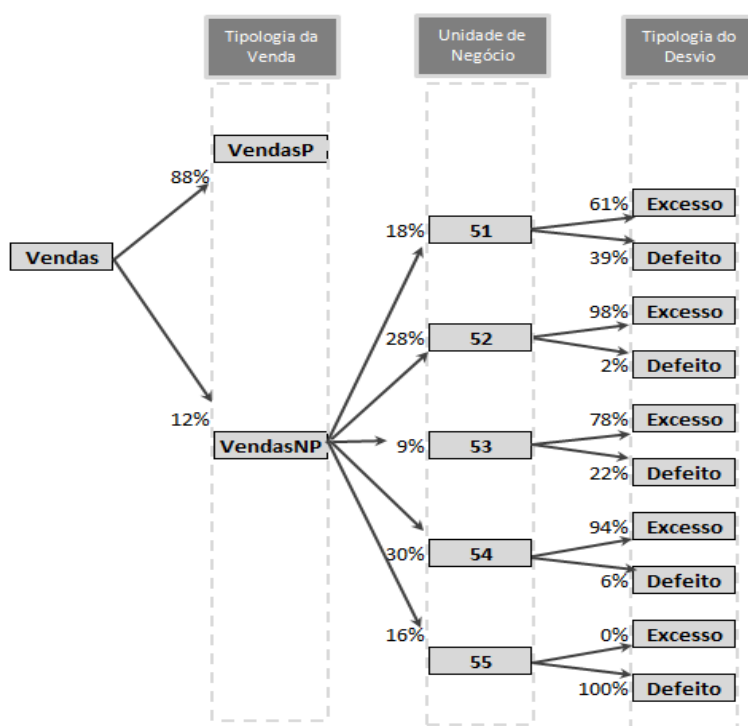


Figura 3.7- Vendas previstas e não previstas, 2013

Conclui-se assim que apesar da poupança verificada pelo contrato com fornecedores, existe um vasto conjunto de condições desfavoráveis à boa gestão contabilística do serviço SPV. Entre artigos de marca própria, seguros internos, extensões de garantia e processos de satisfação do cliente poucas são as medidas possíveis de adotar para monitorizar o processo, além do orçamento. A presente dissertação pretende avaliar a adequabilidade de um novo modelo de apoio ao orçamento. Caso os ajustamentos se revelem adequados, a empresa pode desenvolver medidas de ação que permitam resolver os desafios com a maior eficiência possível.

Capítulo 4. O Modelo e os seus Resultados

“Se pretende criatividade retire um zero do orçamento. Para sustentabilidade, retire dois.”

Jaime Lerner

4.1 O Modelo

A partir da informação recolhida, na base de dados da empresa, foi desenvolvido um modelo previsional pela análise de séries cronológicas com o auxílio do *software* Excel, da Microsoft. A seleção software foi realizada pela própria empresa que, de modo a garantir a fácil partilha de conhecimento interno, optou por não alterar o software utilizado pelos colaboradores.

A figura 4.1 identifica as cinco fases envolvidas no desenvolvimento do estudo realizado:

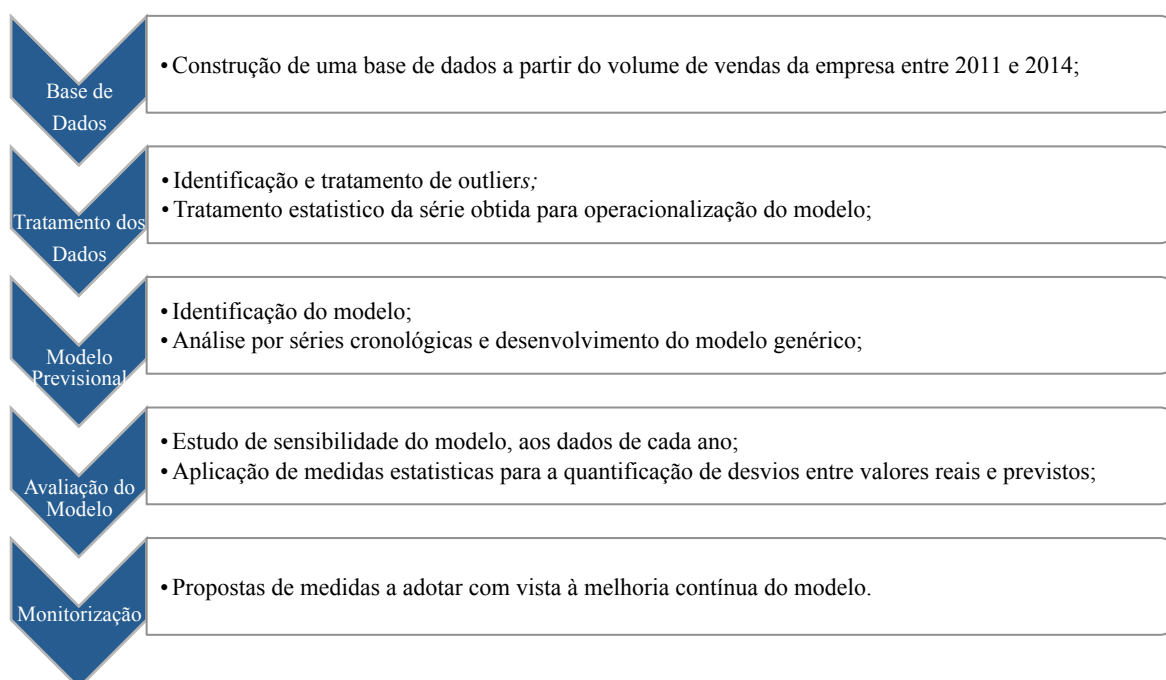


Figura 4.1- Metodologia proposta

4.1.1 Objetivos do Modelo

Os objetivos foram plenamente definidos no plano de estágio apresentado pela empresa, em Setembro de 2014. Com o intuito de melhorar a qualidade das previsões, a empresa pretende adotar um novo modelo previsional capaz de contemplar as oscilações características da procura de determinados artigos. De modo identificar qual o modelo que melhor se ajusta ao comportamento das vendas dos seus artigos, foi adotada uma política de estudo dos vários modelos disponíveis através de abordagens genéricas. Assim, o principal objetivo do estudo

realizado consiste em perceber quais os casos de sucesso de um modelo genérico de decomposição clássica nas várias famílias de artigos, de cada unidade de negócio. Se pela aplicação do modelo genérico for alcançada uma melhoria de resultados em cerca de 50% das famílias de artigos, em cada UN, o modelo será considerado num estudo futuro. Caso contrário, será rejeitado e um novo método será testado de forma idêntica.

Como todas as restantes etapas do orçamento estão devidamente estruturadas com as necessidades da empresa, espera-se com a melhoria da estimação das vendas obter valores mais realistas para o volume de reparações esperado. Segundo o responsável de comunicação interna do serviço SPV as promoções são decididas pela divisão comercial e divulgadas para as lojas semanas antes. Este facto dificulta a correção prévia do modelo.

4.1.2 Horizonte Temporal e Recolha de dados

À semelhança da etapa anterior, a empresa exigiu que o horizonte temporal do modelo desenvolvido seja de um ano, de modo a não se diferenciar da periodicidade do seu planeamento estratégico. De acordo com a cultura empresarial, a estratégia é definida no mês de setembro de cada ano, devendo estender-se até ao mesmo período do ano seguinte. As previsões são, portanto, de curta duração o que permite melhorar o rigor do modelo. Foram geradas previsões para os últimos dois meses de 2014 e os primeiros dez de 2015. A recolha de dados, por sua vez, foi realizada com base no volume de vendas, de cada família de artigos, entre Janeiro de 2011 e Novembro 2014. Após a recolha de informação, todos os dados foram organizados por ano e marca - própria ou fornecedora- de modo a desenvolver um conjunto de séries cronológicas representantes dos diversos cenários em estudo.

4.1.3 Remoção de Outliers

De modo a salvaguardar a integridade dos dados obtidos o primeiro passo para a análise das séries obtidas anteriormente passou pela remoção de valores atípicos- *outliers*. O principal intuito na remoção destes valores é evitar oscilações indesejadas no modelo, pela presença de dados que não são representativos da série. A presença de dados desta natureza no plano do comércio retalhista é relativamente comum. Promoções, saldos, escoamento de stock e épocas festivas são fatores que estimulam a procura e geram valores extremos, em relação à médias de vendas anual. A remoção foi feita com base numa estimativa da evolução anual de cada família de artigos. Os valores foram substituídos pelo valor obtido a partir da taxa de crescimento média da categoria, nos diferentes períodos.

4.2 Resultados Obtidos

Como referido ao longo de toda a dissertação, o modelo em análise trata da decomposição clássica de séries cronológicas. Por ser um modelo genérico, aplicado a artigos com diferentes características, esperam-se casos onde o modelo não seja capaz de realizar o ajustamento desejado para as vendas. Artigos sem sazonalidade, são exemplos de casos deste tipo.

O modelo foi realizado a partir do *software* Excel. Os coeficientes da regressão realizada, para estimar o comportamento da tendência, foram obtidos pela ferramenta *Analysis Tool Pack* disponibilizada pelo *software*.

Segue-se a compilação alguns exemplos dos vários gráficos obtidos pela aplicação do modelo previsional desenvolvido, para cada família de artigos. De modo geral é ambicionado que o modelo (representado a verde) faça um bom ajustamento às vendas verificadas em cada período (a azul). Quanto menor for a distância entre as duas retas, maior será a qualidade das previsões (representadas a vermelho).

As tabelas abaixo dos gráficos expõem o MAPE, MSE e MAD de cada ajustamento. Quanto mais próximo o MAPE for de 0% maior será a capacidade do modelo para estimar a procura.

4.2.1 Unidade de Negócio X1: Eletrodomésticos

a) X101: Aquecimento de Água

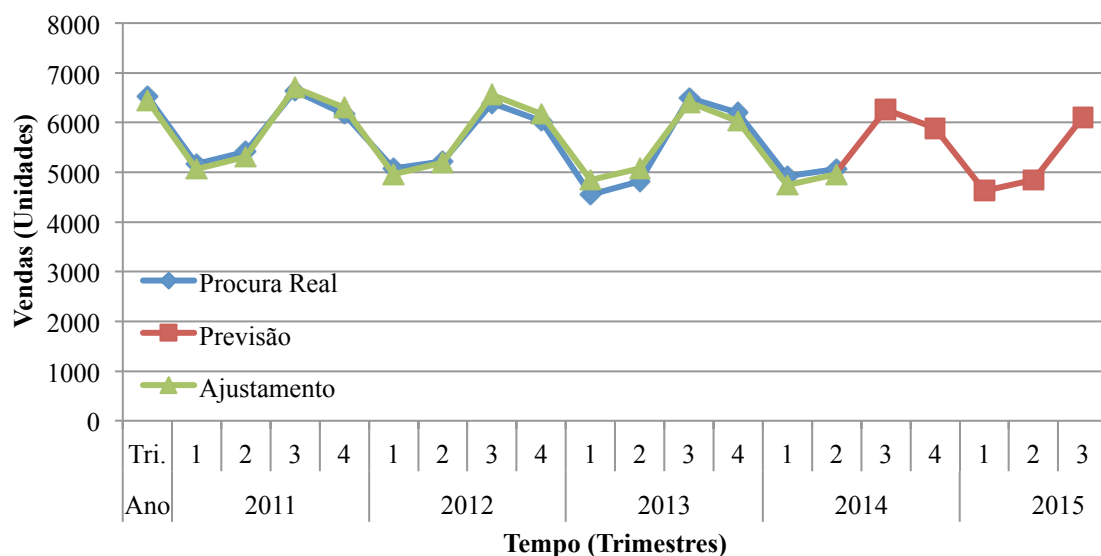


Figura 4.2 - Valores Reais e Previstos: X101

Tabela 4.1- Parâmetros de avaliação X101 (Resultados de 2014)

Parâmetros	Modelo	S
MAPE (%)	6,63	19,57
MSE	27275,62	178274,67
MAD	127,58	367,11

Como é possível observar na figura 4.2, os resultados obtidos pela aplicação do modelo encontram-se em conformidade com os objetivos definidos. O modelo é capaz de modelar a série na maioria dos períodos, o que está refletido no seu valor MAPE, segundo a tabela 4.1.

b) X105: Refrigeração

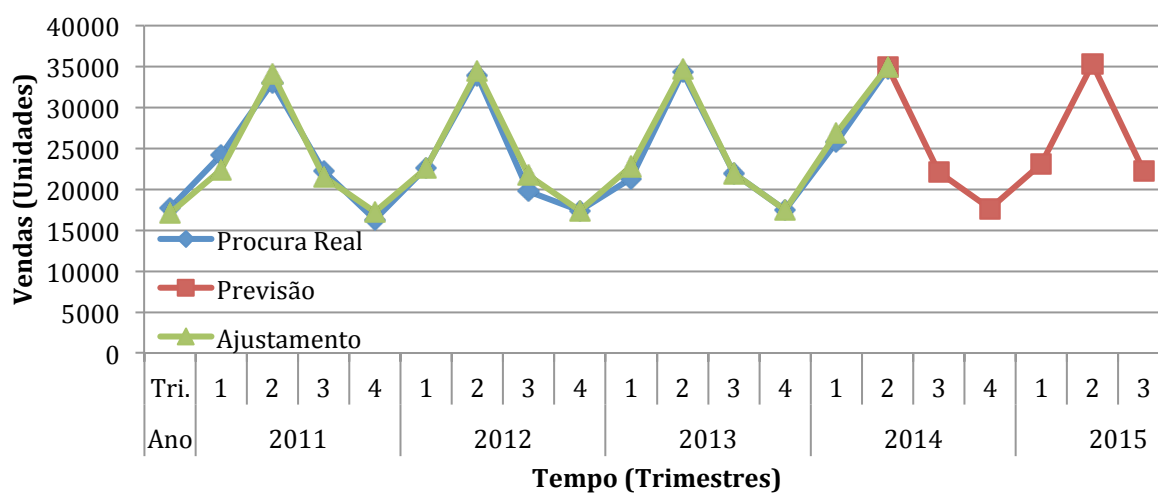


Figura 4.3- Valores Reais e Previstos: X105

Tabela 4.2 - Parâmetros de avaliação X105 (Resultados de 2014)

Parâmetros	Modelo	S
MAPE (%)	7,43	18,02
MSE	697619,87	2775190,00
MAD	679,97	1513,11

Pela figura 4.3, verifica-se que o modelo tem capacidade de modelar a série característica da família de artigos de refrigeração. O seu valor MAPE de 7,43 encontra-se mais próximo de zero que modelo em vigor na empresa, como se pode observar na tabela 4.2.

4.2.2 Unidade de Negócio X2: Entretenimento

a) X201: Consolas

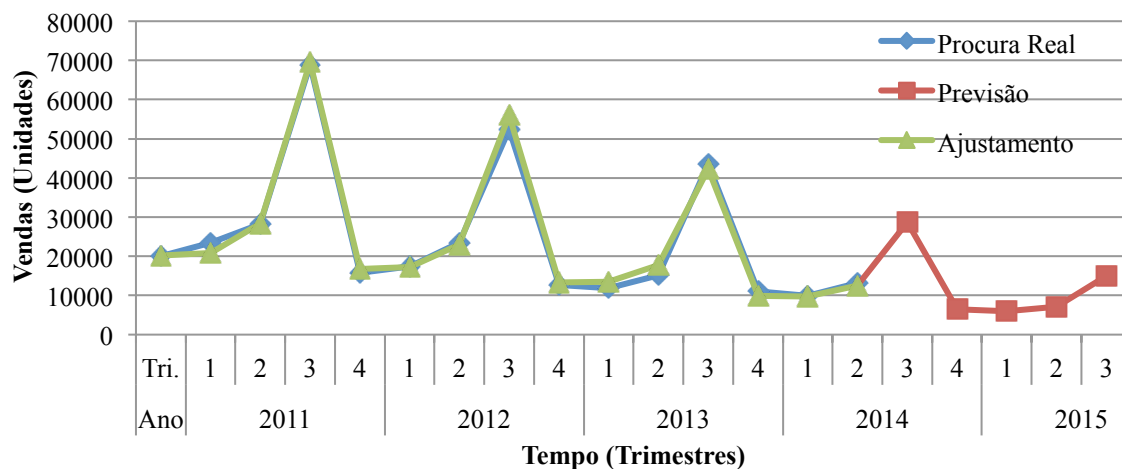


Figura 4.4 - Valores Reais e Previstos: X201

Tabela 4.3 - Parâmetros de avaliação X201 (Resultados de 2014)

Parâmetros	Modelo	S
MAPE (%)	11,47	17,15
MSE	621199,51	584807,22
MAD	532,74	651,00

Relativamente à série cronológica referente ao comercio de consolas, verifica-se na figura 4.4 que mais uma vez o modelo foi capaz de gerar resultados satisfatórios. Esta premissa é confirmada segundo os dados presentes na tabela 4.3 onde se realça a capacidade do modelo para apresentar melhores valores MAPE e MSE, que o atual modelo da empresa.

b) X204: Jogos de Consola

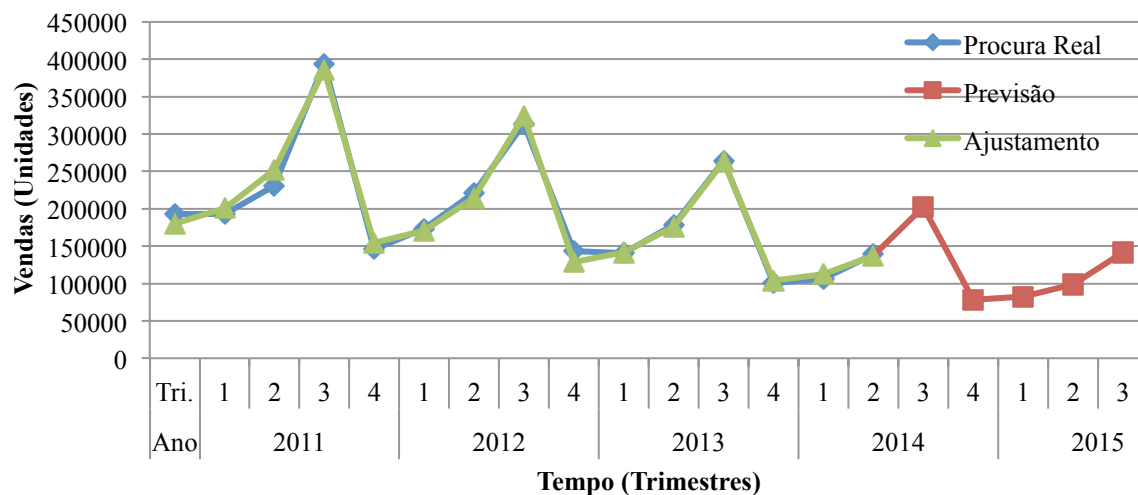


Figura 4.5- Valores Reais e Previstos: X204

Tabela 4.4 - Parâmetros de avaliação X204 (Resultados de 2014)

Parâmetros	Modelo	S
MAPE (%)	8,05	14,85
MSE	11929809,76	51764624,22
MAD	2867,38	5382,44

Segundo a figura 4.5, o modelo apresenta um bom ajustamento relativamente às vendas de jogos de consolas. Esta premissa é apoiada pelos bons valores MAPE e MAD alcançados, apresentados na tabela 4.4.

4.2.3 Unidade de Negócio X3

a) X302: Sistemas de Áudio

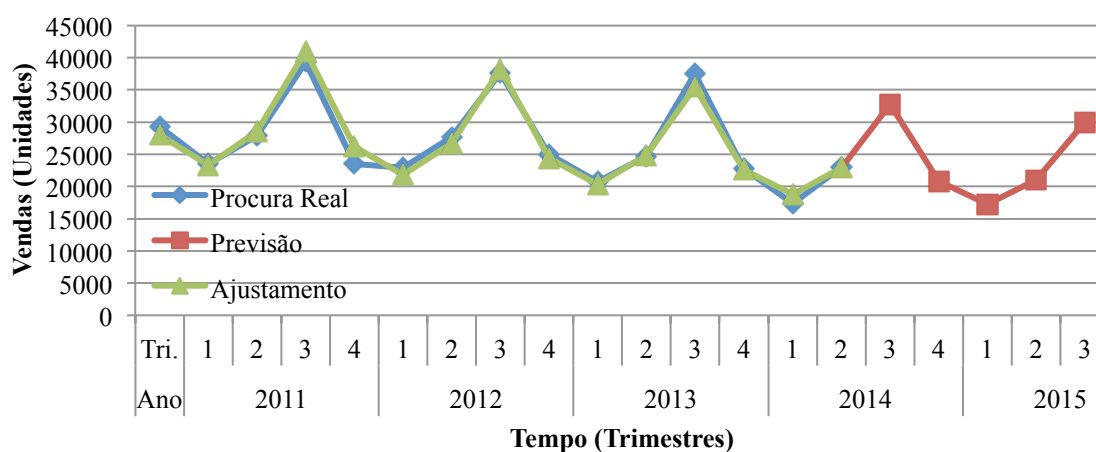


Figura 4.6 - Valores Reais e Previstos: X302

Tabela 4.5- Parâmetros de avaliação X302 (Resultados de 2014)

Parâmetros	Modelo	S
MAPE (%)	6,44	37,18
MSE	241164,31	7729363,44
MAD	443,25	2657,00

Para a série referente aos dados das vendas de sistemas de áudio, o modelo apresenta bons valores no ajustamento realizado como representado na figura 4.6. Os valores MAPE e MAD do modelo são bastante melhores que o modelo da empresa, segundo a tabela 2.5.

f): X310: Auriculares

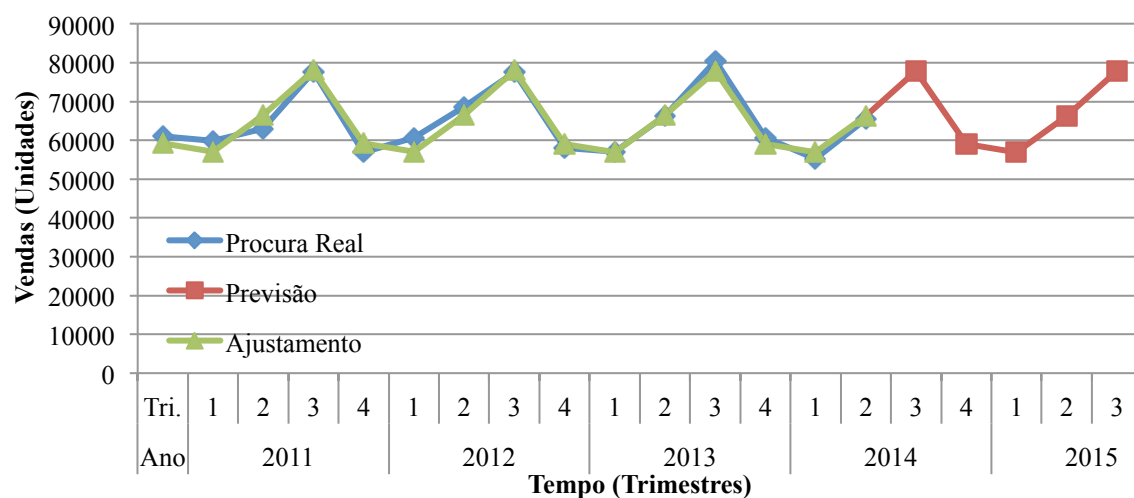


Figura 4.7 - Valores Reais e Previstos: X310

Tabela 4.6 - Parâmetros de avaliação X310 (Resultados de 2014)

Parâmetros	Modelo	S
MAPE (%)	3,83	17,52
MSE	819967,95	14724487,22
MAD	781,78	3475,89

Relativamente à família de artigos X310, o modelo teve a capacidade de gerar bons resultados quanto ao seu ajustamento, em relação à série obtida. Na figura 4.7 é possível observar pequenos devios entre as duas linhas de valores – real e prevista. Na tabela 4.6 realça-se o facto do valor MAPE obtido ser significativamente melhor que o atual modelo da empresa.

4.2.3 Unidade de Negócio X4

a) X401: Computadores Portáteis

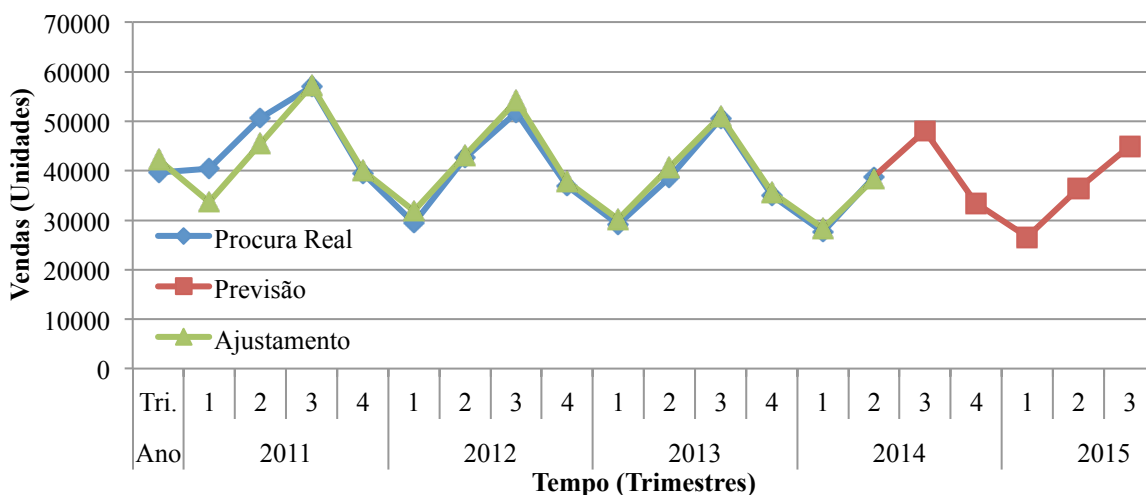


Figura 4.8 - Valores Reais e Previstos: X401

Tabela 4.7: Parâmetros de avaliação X401 (Resultados de 2014)

Parâmetros	Modelo	S
MAPE (%)	12,92	22,11
MSE	2545857,39	9416170,33
MAD	1490,48	2705,89

Segundo a figura 4.8, o modelo gerou bons valores no seu ajustamento às vendas, ao longo dos vários períodos. A proximidade extrema entre as duas linhas obtidas realça o grau de conformidade do modelo para modelar a série em questão. Este princípio é ainda apoiado pelo valor MAPE obtido, face ao do modelo da empresa, como apresentado na tabela 4.7.

b) X406: Impressoras

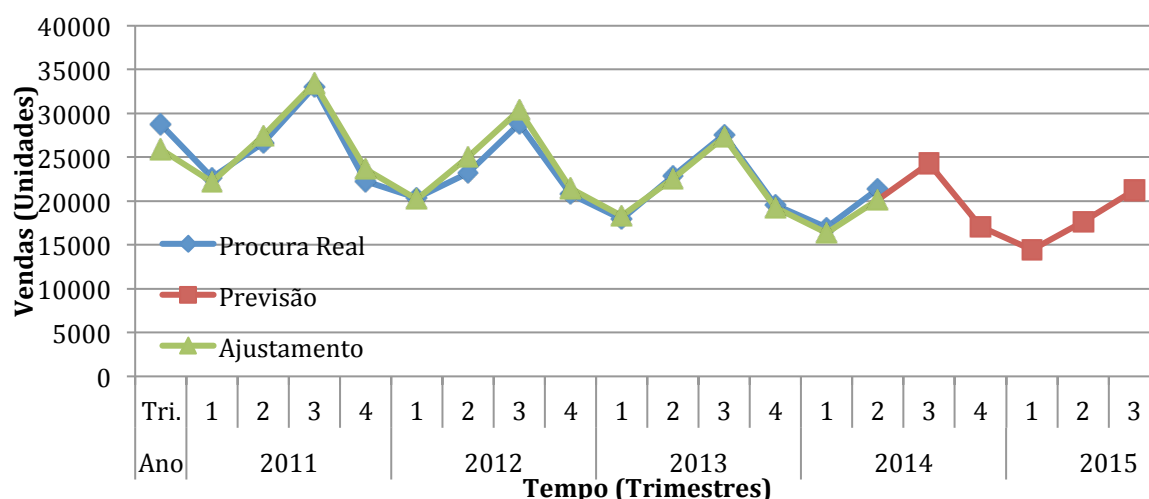


Figura 4.9 - Valores Reais e Previstos: X406

Tabela 4.8 - Parâmetros de avaliação X406 (Resultados de 2014)

Parâmetros	Modelo	S
MAPE (%)	6,17	10,23
MSE	269415,11	627496,44
MAD	396,95	677,11

À semelhança da família X401, o modelo conseguiu gerar bons resultados no seu ajustamento para a venda da impressoras como representado na figura 4.9. O valor MAPE obtido é melhor que o da empresa, de acordo com os dados da tabela 4.8.

4.2.5 Unidade de Negócio X5

a) X501: Rede Fixa

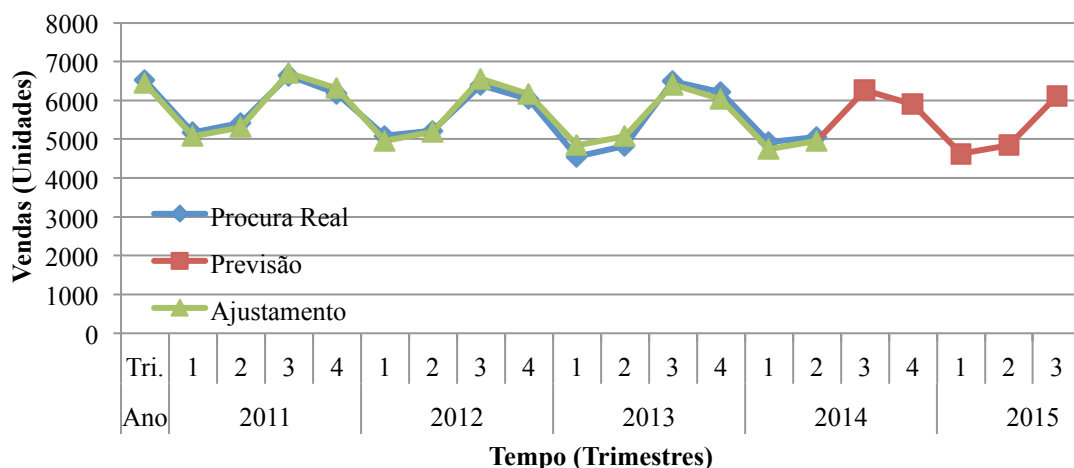


Figura 4.10 - Valores Reais e Previstos: X501

Tabela 4.9 - Parâmetros de avaliação X501 (Resultados de 2014)

Parâmetros	Modelo	S
MAPE (%)	6,53	99,77
MSE	27275,62	3206605,11
MAD	127,58	1746,22

A UN X5 foi a unidade que deteve um maior nível de sucesso, na aplicação do modelo. Na figura 4.10 é possível aferir o bom ajustamento alcançado pelo modelo, devido ao reduzido desvio entre as linhas obtidas. A tabela 4.9 realça a qualidade do ajustamento por apresentar melhores valores MAPE e MAD no modelo desenvolvido, face ao modelo utilizado pela empresa.

c) X505: Internet

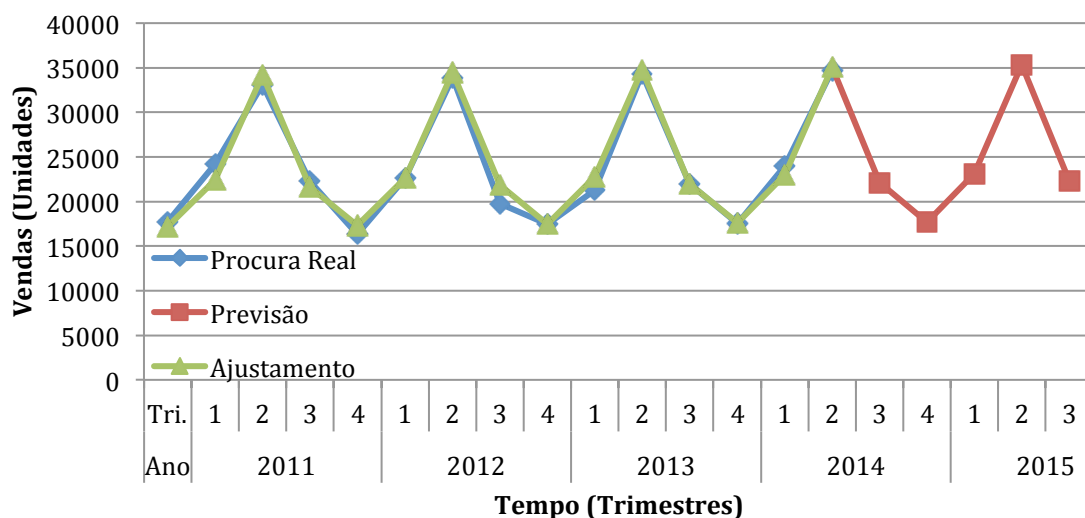


Figura 4.11 - Valores Reais e Previstos: X505

Tabela 4.10 - Parâmetros de avaliação X505 (Resultados de 2014)

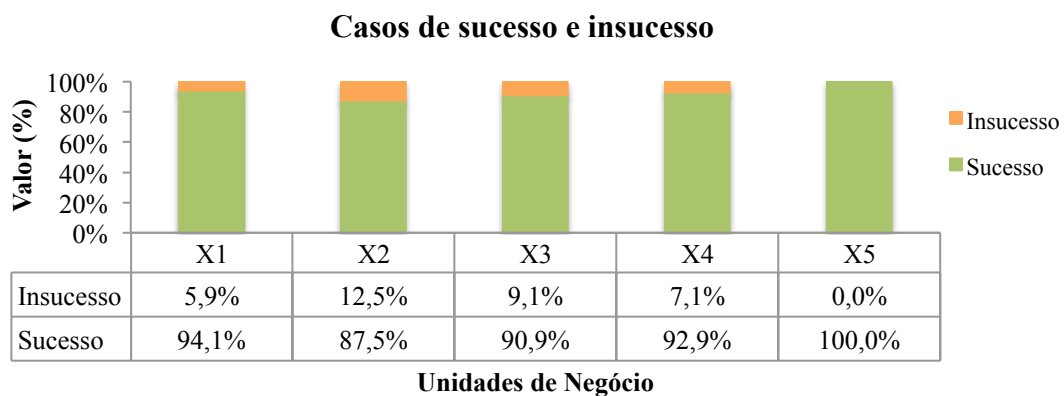
Parâmetros	Modelo	S
MAPE (%)	7,43	48,51
MSE	697619,87	22785310,56
MAD	679,97	4354,56

Como é possível observar na figura 4.11, o ajustamento obtido pelo modelo na família X505 é bastante satisfatório. Por outro lado, o valor MAPE resultante significativamente melhor que o modelo da empresa, segundo a tabela 4.10.

4.3 Avaliação do Modelo

O principal objetivo do modelo formulado a partir do estudo realizado na empresa centra-se em analisar a capacidade de um modelo genérico para reduzir a dimensão dos desvios de cada família de artigos. A este facto adiciona-se a ambição de aferir se o mesmo atinge melhores resultados que o modelo atual da empresa, em pelo menos 50% dos casos.

A partir dos casos de sucesso e insucesso do modelo desenvolvido, face ao modelo utilizado pela empresa, foi obtido o gráfico ilustrado na figura 4.12.

**Figura 4.12** – Casos de sucesso e insucesso do modelo em cada UN

Segundo a figura 4.12, na unidade de negócio X1 foi verificada uma melhoria significativa dos resultados em 77% dos casos. O modelo em vigor na empresa deteve melhores projeções para as categorias X113 e X115, superando o modelo proposto em 12% das famílias de produtos. Por sua vez, a UN X2 revela uma melhoria de resultados que ronda os 88%, o que corresponde a 7 da 8 famílias de artigos. A família de artigos X201 embora não apresente as melhores previsões, o gráfico resultante da aplicação do modelo é bastante satisfatório. A UN

X3 apresenta uma melhoria em cerca de 73% dos casos. Os restantes 27% estão relacionados com apenas 3 famílias de artigos cuja flutuação da procura deve ser analisada com maior detalhe numa análise posterior. Segue-se a unidade a UN X4 com o uma taxa de melhoria de 93%. Apenas uma das 14 famílias não foi melhorada. No entanto, salienta-se que o desvio entre os resultados do modelo e os da empresa nesta família é inferior a 1%. Por fim, a UN X5 consegue os melhores resultados com uma taxa de sucesso de 100%.

A análise dos erros previsionais do modelo desenvolvido permite, também, obter conclusões relevantes para o estudo realizado. Das várias técnicas que permitem determinar a qualidade dos resultados de um modelo de previsão, a mais utilizada é o MAPE (Kahn, 1998). O MAPE é uma ferramenta que deve ser utilizada quando se visa relativizar os erros, isto é, se um erro previsional de 40 unidades em 50 é significativo, num plano de 9000 unidades será irrelevante. Pela observação dos valores MAPE gerados percebe-se que, em termos gerais, o modelo proposto apresenta um maior nível de qualidade que o da empresa. Embora a sua característica genérica, inicialmente considerada como crítica pela ausência de sazonalidade em certos artigos, o modelo alcançou melhores valores que o esperado. A nível geral, o MAPE de cada UN foi melhorado pela aplicação do modelo, o que revela que este possui potencial para alcançar a competência necessária para incorporar o orçamento da empresa W. Embora os resultados sejam bastante satisfatórios existe ainda a necessidade de uma análise mais detalha em algumas famílias no sentido de melhorar a adequabilidade do modelo, a todos os casos. Deste forma é ainda esperado reduzir os erros previsionais, pela personalização do modelo às características de cada artigos comercializado. A tabela 4.11 demonstra os valores MAPE máximos e mínimos obtidos pela aplicação do modelo comparando-os com os do modelo em vigor na empresa. Por definição, é desejado que o valor MAPE obtido seja o mais reduzido possível. Um MAPE de 0% indica que o modelo possui uma capacidade plena em atingir o ajustamento desejado.

Tabela 4.11– Quadro síntese dos valores MAPE obtidos

		MAX (%)	MIN (%)	SD	AVERAGE (%)
X1	Modelo	36,50	5,46	7,42	9,82
	S	120,61	0,62	25,47	26,34
X2	Modelo	39,94	6,94	10,96	19,28
	S	82,60	14,85	21,63	37,42
X3	Modelo	42,15	3,83	10,73	13,56
	S	66,08	8,04	15,62	26,68
X4	Modelo	17,15	3,08	4,34	10,41
	S	36,04	5,12	9,24	17,84
X5	Modelo	10,49	6,16	1,77	8,10
	S	4685,95	48,51	1778,50	1166,04

Como é possível assinalar pelos resultados presentes na tabela 4.11, o modelo genérico revela um maior nível de rigor nas suas estimações que o atual modelo da empresa. Os valores MAPE obtidos são significativamente menores quer em média, quer nos máximos e mínimos. Deste modo a validade de uma previsão composta pela decomposição clássica de séries cronológicas deve ser alvo de uma investigação futura, segundo os objetivos estabelecidos.

Capítulo 5. Conclusões e Recomendações

“Não exija perfeição. Mas insista na melhoria continua!”

Anónimo

5.1 Conclusões

À semelhança das premissas referidas inicialmente, o desenvolvimento do presente caso de estudo permitiu evidenciar a forte necessidade de uma gestão focada no rigor dos seus processos. As variações no mercado tecnológico e a instabilidade da procura, devido à dimensão da inovação na área, tornam o seu controlo um processo complexo e pouco exato.

Apesar da sua clara importância, os modelos de previsão são encarados como uma das ferramentas mais complexas no processo de gestão empresarial. No caso da empresa W é possível evidenciar uma ambição em melhorar os resultados gerados pelo modelo previsional que serve de suporte ao orçamento do serviço SPV. Neste contexto, o estudo realizado teve como objetivo elaborar um modelo genérico capaz de i) analisar os resultados obtidos comparando-os com o atual modelo da empresa, e ii) reduzir a carga de recursos necessários para assegurar o normal funcionamento do modelo. De acordo com o responsável do SPV, o principal desafio do estágio centrava-se em analisar a capacidade de um modelo genérico para reduzir os desvios previsionais. Caso este apresente uma melhoria de resultados em 50% das famílias de artigos presentes nas várias unidades de negócio será analisado com maior detalhe num estudo futuro. Caso contrário, o mesmo deverá ser excluído e um novo modelo será avaliado de igual forma. Atendendo que o orçamento tem um horizonte temporal de um ano e engloba múltiplas áreas do serviço, espera-se que a aplicação de um modelo mais ajustado à atividade da empresa permita reduzir custos por possibilitar uma afetação de recursos atempada.

A revisão teórica inicial permitiu entender qual a linha de pensamento inerente ao planeamento estratégico e de que forma a competitividade das empresas estimula a necessidade de mecanismos de gestão mais exigentes. O levantamento da informação relacionada com os modelos previsionais foi crucial para desenhar um plano de ação baseado em princípios, vantagens e limitações de cada tipo de modelo. Foi realizado um esforço para referir os modelos mais comuns nas empresas atuais, fazendo-se especial relevo às séries cronológicas e à decomposição clássica das mesmas. Modelos como Box-Jenkins seriam igualmente válidos para modelar as séries obtidas.

Por se tratar de uma análise exploratória a ausência de hipóteses no estudo justifica-se pela escassez de informação não quantitativa e a curta duração do estágio. A pesquisa restringiu-se ao desenvolvimento de um modelo genérico para a estimação dos parâmetros das várias séries cronológicas obtidas pela reunião dos dados das cinco UN's. Após o cálculo do índice sazonal e tendencial, de cada família de artigos, o modelo aplica-os em conformidade com a previsão ambicionada utilizando uma regressão linear para a previsão da tendência. Após a obtenção de um valor numérico para cada trimestre, é feita uma ramificação mensal pelo cálculo do fluxo médio de vendas em cada mês. De modo a atribuir uma característica mais realista ao modelo foi realizada uma entrevista aos responsáveis do departamento de vendas. Aqui foi possível salvaguardar o impacto que as promoções das vendas têm no modelo, quer em termos passados quer em termos futuros. Esta etapa serviu também como uma plataforma inicial para a compreensão do negócio e das políticas da empresa. A informação obtida encontra-se protegida pelo acordo de confidencialidade assinado previamente ao início do estudo.

Os entrevistados foram unânimes na sua opinião quanto à relevância de um bom orçamento numa ótica de redução de custos. Ambos afirmam que o orçamento é uma ferramenta de controlo que permite antever necessidades de recursos, no entanto, defendem que a empresa evita operar à sua volta. Restringir a atividade de uma empresa a um planeamento prévio pode reduzir a sua capacidade para adotar novos procedimentos, o que dificulta a inovação interna. Na empresa, o orçamento é assim encarado como um instrumento de revisão do estado do negócio não sendo utilizado para fins decisivos. Observou-se, também, que a empresa aposta muito na partilha de informação entre colaboradores. A utilização de um sistema de informação estruturado em função das necessidades de cada departamento facilita a tomada de decisão. Apesar de nem todos os funcionários necessitarem dos mesmos dados, todos têm acesso aos vários canais do sistema, atualizado diariamente. Uma das limitações identificadas centra-se no facto de cada colaborador poder partilhar ficheiros sem que estes sejam alvo de uma triagem. São inúmeros os ficheiros mal rotulados e cópias descarregadas por diferentes acessos à rede. Através de uma colaboração com os restantes membros do estágio foi apresentada uma proposta de resolução, que não se encontra abrangida por esta dissertação.

O modelo aplicado, explicado no capítulo 4, foi desenvolvido a partir de características bastante genéricas, pelo que são necessários ajustes para a sua personalização às diferentes características dos artigos. Pela fundamentação teórica apresentada, verificou-se que a seleção de um modelo previsional tem a si associado um conjunto de questões a ter em conta. Quer em termo de custos e prazos, quer em termos de implementação, o modelo selecionado deve ir ao encontro da complexidade pretendida pela empresa.

Com base nesta premissa, a empresa sugeriu o desenvolvimento de um modelo genérico baseado na decomposição clássica de séries cronológicas. Pela aplicação de um modelo genérico a empresa pretende aferir se este tem, ou não, capacidade de estimar o comportamento das vendas da maioria das famílias de artigos de cada unidade de negócio. Por se tratar de um modelo genérico é expectável que os resultados obtidos não sejam satisfatórios em todas as famílias.

De forma a manter os dados atualizados e a validar o modelo utilizado, destacou-se a necessidade de avaliar e monitorizar o processo previsional. Selecionou-se, para tal, a medida estatística MAPE, como principal ferramenta de apoio ao cálculo dos erros obtidos. O modelo proposto apresenta uma taxa de sucesso bastante aceitável, em comparação com o modelo atual da empresa. Segundo as medidas de avaliação propostas, o modelo teve a capacidade de melhorar o ajustamento, à série característica de cada família, em cerca de 81% dos casos. Os restantes 15% são justificados por possíveis distúrbios na série, causados por campanhas e escoamentos de stock, que não foram devidamente eliminados pela remoção de outliers. Outro facto a destacar trata-se da ausência de sazonalidade em algumas das séries obtidas.

Na entrevista final foram identificadas potenciais fontes de melhoria do modelo que devem ser exploradas numa análise posterior. Para o âmbito deste estudo foi realizada uma análise de sensibilidade relativamente ao efeito dos dados históricos para o ajustamento resultante do modelo. Como foram apenas utilizados dados posteriores a 2011, analisaram-se todos os anos compreendidos entre o mesmo e 2014. Em alguns casos a remoção dos dados referentes a 2011 resultou numa melhoria da qualidade das previsões o que ajudou a corrigir alguns desvios significativos. Este facto é muito comum em área de electrónica e outras que atuam sobre constantes inovações. Tomando o exemplo da série referente à venda de *smartphones*, é possível evidenciar um aumento exponencial desde 2011, pelo que valores antigos não são representativos da realidade atual. Do mesmo modo, as vendas de cartões e acessórios de comunicações eram muito acentuadas na altura e atualmente representam uma parcela muito reduzida dos resultados da empresa. A desvalorização de informação mais antiga previne a sua utilização indevida do modelo, melhorando os resultados. É importante que o modelo proposto apresente vantagens a nível da simplicidade de uso, e rapidez na avaliação. Variações entre procura real e prevista são inevitáveis. No entanto, uma redução na dimensão dos erros tem um impacto significativo a nível monetário e operacional da empresa.

A aplicação do modelo é limitada ao caso de estudo em questão. O modelo foi desenvolvido com base em dados históricos que retratam a realidade do SPV de uma empresa inserida no mercado de produtos electrónicos. A sua base genérica abre margem para uma futura personalização do modelo às várias unidades de negócio, após de um estudo mais detalhado.

5.2 Propostas de Investigação Futura

O modelo previsionial deve ser objeto de um acompanhamento continuo no sentido de melhorar, sempre que possível, o seu desempenho. A finalização da presente dissertação evidenciou parâmetros que sugerem estudos futuros resultantes das conclusões obtidas.

Segundo as metas inicialmente apresentadas pela empresa, o modelo desenvolvido apresenta um forte potencial para estimar o comportamento das vendas nas várias famílias de artigos. Desta forma, é recomendada uma personalização do mesmo às diferentes características dos artigos. A ausência de sazonalidade em algumas séries diminuiu a capacidade do modelo de gerar um ajustamento conforme, reduzindo os casos de sucesso em cada UN.

Do mesmo modo, não se exclui a hipótese de analisar a validade de outro tipo de modelos que se adequem ao caso de estudo. Um dos casos com maior interesse reside na utilização de modelos baseados em redes neuronais como a próxima tendência de modelos de previsão.

Por fim, realça-se o facto de que o modelo desenvolvido não deve ser adotado em cenários para os quais não se encontra destinado. A sua utilização é limitada à informação analisada e ao plano de lojas de retalho especializadas em comércio de electrónica. A metodologia utilizada, caso de estudo, não permite a generalização dos procedimentos formulados para a resolução de outro tipo problema, mesmo que detenha a mesma base de investigação.

Bibliografia

Abramovitz, D. (1996). Technological change and the rise of intangible investments. The U.S. economy's growth-path in the twentieth century. *Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy*. Paris: OECD. 35–60.

Ackoff, R., Finnel, E., Gharajedaghi, J. (1984). *A guide to controlling your corporation's future*. New York: John Wiley.

Amara, N. and Landry, R. (2005). Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics. Canada innovation survey. *Technovation*.

Amaral, L. (2010). *Economia Portuguesa: as últimas décadas*. Lisboa: Edições Relógio D'Água.

Andrews, K. (1971). *The concept of corporate strategy*. New York: Dow Jones-Irwin.

Anthony, R. (1965). *Planning and control systems: a framework for analysis*. Boston: Harvard University Press.

Armstrong, J. (2001). *Principles of forecasting*. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers.

Axson, D. (2003). *Best practices in planning and management reporting: from data to decisions*. New Jersey: Wiley.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage, *Journal of Management*, 17, 99-120.

Bell, J. (1989). *Doing your research project: a guide for the first-time researchers in education and social science*. Milton Keynes, England: Open University Press.

Bensabat, I., Goldstein D., and Mead, M. (1987). The case research strategy in studies of information systems. *MIS Quaterly*, 11, 369-386.

Black, J. and Porter, L. (2000). *Management: meeting new challenge*, New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River.

Bukowitz, W. and Williams, R. (2002). *The knowledge management fieldbook*. London: Prentice Hall.

Caetano, A. (2008). *Avaliação de desempenho: o essencial que avaliadores e avaliados precisam de saber*. Lisboa: Livros Horizonte.

Cardoso, L. (2011). *Estratégia e competitividade: como vencer nos negócios no ambiente vertiginoso e global do século XXI*. Lisboa: Edições Babel.

- Chandler, A. (1962). *Strategy and structure: chapters in the history of the american industrial enterprise*. Cambridge: MIT Press.
- Chang, R. and Young, P. (1999). *Measuring organizational improvement impact*. Califórnia: Jossey-Bass-Pfeiffer
- Chase, R. and Aquilano, N. (1997). *Gestão da produção e das operações - perspectiva do ciclo de vida*. Minitor. Lisboa.
- Coombs, W. (2007). Protecting organization reputations during a crisis: the development and application of a situational crisis communication theory. *Corporate Reputation Review: Academic Research*. 163-176.
- Courtois, A., Pillet, M. and Martin, C. (1996). *Gestão da produção*. 4ª Edição. Lidel.
- Dancey, C. and Reidy, J. (2006). *Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS para Windows*. Porto Alegre, Artmed.
- Daum, J. (2002). Performance management beyond budgeting. *The New Economy Analyst Report*.
- Davis, M., Aquilano, N., Chase, R. (1999). *Fundamentals of operations management*. 3rd Edition. New York : McGraw-Hill.
- Dixon, J., Nanni J., and Vollmann, T. (1990). *The new performance challenge: measuring operations for world-class competition*. Homewood, Illinois: Business One- Irwin,
- Eisenhardt, K. and Sull, D. (2001). Strategy as simple rules. *Harvard Business Review*. 107-116.
- Garelli, S. (2003). Competitiveness of nations: the fundamentals. Lousanne: *IMD World Competitiveness Yearbook*.
- Hanke, J., Wichern, D. and Reitsch, A. (2001). *Business forecasting*. London: Prentice Hall.
- Hansen, D. and Mowen, M. (2003). *Management accounting*. 6th Edition, South Western.
- Heizer, J. and Render, B. (2004). *Operations management*. 7th Edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Hertenstein, J. and Platt, M. (2000). Performance measures and management control in new product development. *Accounting Horizons*. 14. 303-323.
- Hofer, C. and Schendel, D. (1978). *Strategy formulation: analytical concepts*. West Publishing Company.
- Hope, J. and Fraser, R. (2003). *Beyond Budgeting – how managers can break free*. USA: Haward Business School.
- Kahn, K. (1998). Benchmarking sales forecasting performance measures. *The journal of business forecasting methods and systems*. 17. 19-23.

- Kotler, P. (2000). *Marketing management: analysis, planning, implementation and control*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Krajewski, L. and Ritzman, L. (1996). *Operations Management – strategy and analysis*. 4th Edition. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Libby, T. and Murray, R. (2007). Beyond budgeting or better budgeting? *Strategic Finance*. 89, 46-51.
- Maillat, D. (1991). The innovation process and the role of the milieu. London: *Economic Networks, Innovation and Local Development in Industrialised Countries*
- Makridakis, S., Wheelwright, S. and Hyndman, R.(1998). *Forecasting: methods and applications*. 3th Edition. New York: John Wiley & Sons.
- Mentzer, J. and Kahn, K. (1995). Forecasting technique familiarity, satisfaction, usage, and application. *Journal of Forecasting*. 14. 465-76.
- Moreira, J (2002). *Orçamento Empresarial: manual de elaboração*. 5^a Edição. São Paulo
- Morettin, P. and Toli, C. (2004). *Análise de séries temporais*. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda.
- Morse, J. (1993). Critical issues in qualitative research methods. *Thousand Oaks: Sage Publications*.
- Mun, J. (2010). *Modeling Risk: applying monte carlo simulation, real Options analysis, stochastic forecasting and portfolio optimization*. 2nd Edition. New York: John Wiley & Sons.
- Nahmias, S. (1993). *Production and operations analysis*. 2nd Edition. Irwin, Illinois.
- Oliveira, D. (2005) *Planeamento Estratégico: conceitos, metodologia e práticas*. 22^a Edição. São Paulo: Atlas.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. 2nd Edition. Newbury Park, CA: Sage.
- Porter. M. (1979). How competitive forces shape strategy. *Harvard Business Review*. 57. 137-145.
- Reis, J. e Rodrigues, J. (2011). *Portugal e a europa em crise: para acabar com a economia de austeridade*. Lisboa: Edições Actual Editora
- Ritzman, L. and Krajewski, L. (2009). *Operations Management*. 9th Edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Rubin, A. and Babbie E. (1997). *Research methods for social work*. 6th Edition. Pacific Grove: International Thomson Publishing.
- Sandroni, P. (1999). *Novíssimo dicionário de economia*. São Paulo: Best Seller. 169 -170.

- Schmidt, P. (2002). *Controladoria: agregando valor para a empresa*. Porto Alegre: Bookman.
- Schwartz, G. (2007). *Science in marketing*. New York: John Wiley.
- Simões, F. (2009). *Marca do distribuidor e responsabilidade por produtos*. Lisboa: Almedina
- Smailes, J., and McGrane, A. (2000). *Essential business statistics*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Tavares L., Oliveira, R., Themido, C., (1986). *Investigação Operacional*, McGraw-Hill. Lisboa.
- Tung, N. (1994). *Orçamento empresarial e custo-padrão*. 4ª Edição. São Paulo: Universidade-Empresa Ltda.
- Trading Economics (2015). United States GDP Growth Rate. Obtido a 1 de Março de 2015, de <http://www.tradingeconomics.com/united-states/gdp-growth>.
- Trading Economics (2015). Portugal GDP Growth Rate. Obtido a 1 de Março de 2015, de <http://www.tradingeconomics.com/Portugal/gdp-growth>.
- Trading Economics (2015). Portugal and United States GDP Growth Rate. Obtido a 1 de Março de 2015, de <http://www.tradingeconomics.com/Portugal/gdp-growth>.
- Trading Economics (2015). Portugal Government Debt to GDP. Obtido a 1 de Março de 2015, de <http://www.tradingeconomics.com/portugal/government-debt-to-gdp>.
- Tsay, R. (2010). *Analysis of financial times series: financial econometrics*. New York: John Wiley & Sons.
- Welsch, G. (1983). *Orçamento Empresarial*, 5ª Edição. São Paulo: Atlas.
- Whittington, R. (1993). *What is Strategy and does it matter?*. London: Routledge.
- Yin, R. (1994). *Case study research: design and methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.

